



ચિત્રકારો

પરિતોષ સેન
પૂર્ણેન્દુ પત્રી
સમીર મંડલ
પ્રાણબેશ મૈતી
બિશ્વપતિ મૈત્રી
ચંદન રુદ્ર
હેમેન દત્ત
તપતી પૌલ
જ્યોતિષ દત્ત ગુપ્ત

ISBN : 81-237-1514-5

1996 (શક 1918)

રૂ. 13.50
The Story of Blood *(Gujarati)*
નિયામક, નેશનલ બુક ટ્રસ્ટ, ઈન્ડિયા, એ–5,
ગ્રીન પાર્ક, નવી દિલ્હી – 110016 દ્વારા પ્રકાશિત

નહેરુ બાલ-પુસ્તકાલય

કથા લોહીની

રેખા અને યતીશ અગરવાલ

ચિત્રો

નેબુટ્ર કાર્યશિબિર, કલકત્તા, 1983

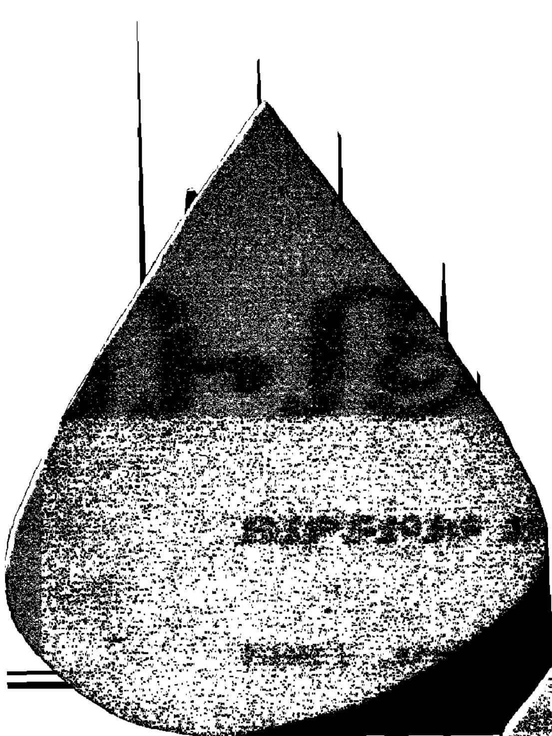
અનુવાદક

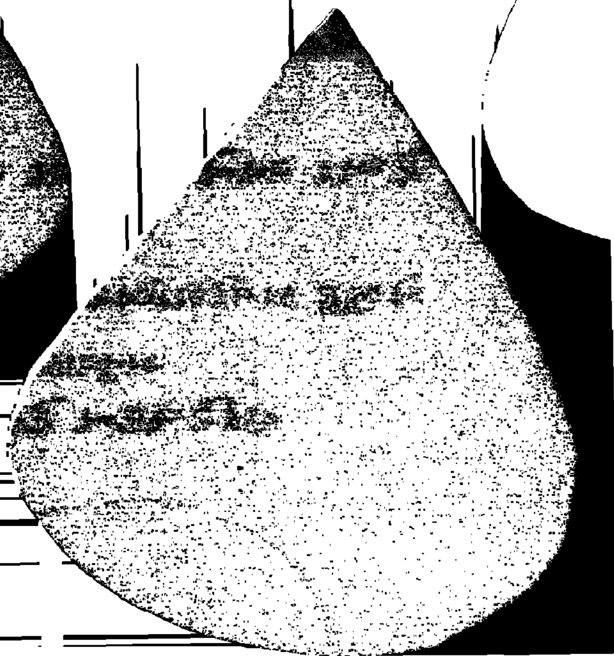
હરિવદન દેસાઈ



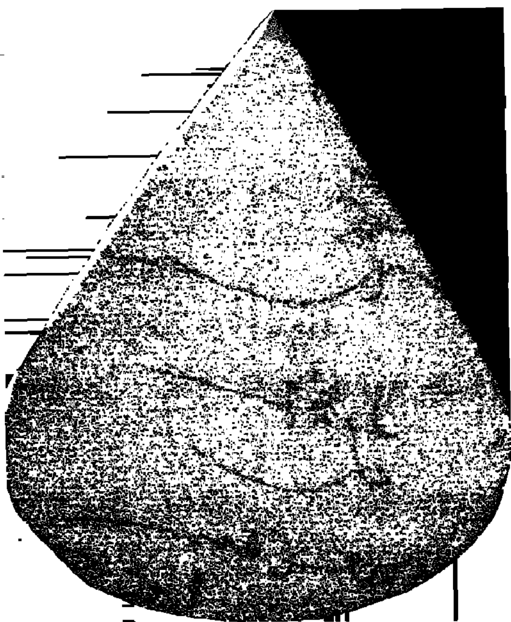


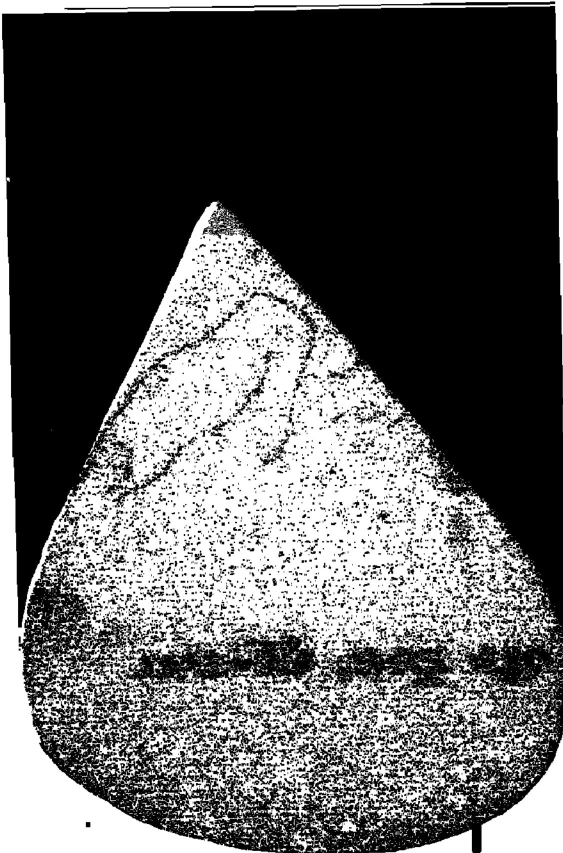
નેશનલ બુક ટ્રસ્ટ, ઈન્ડિયા











1

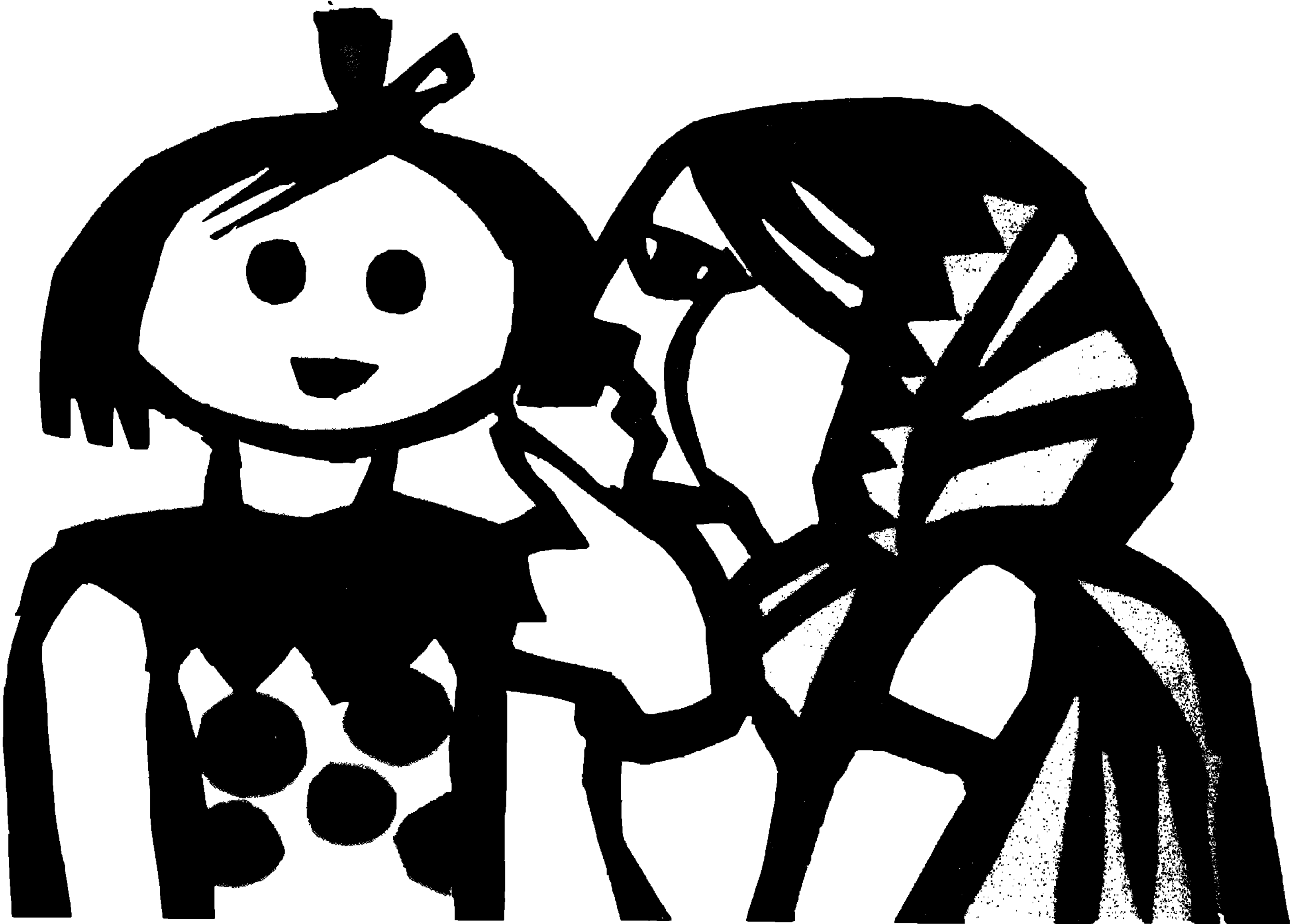
અખનપુર ગામમાં સુધા નામની એક દસ વર્ષની છોકરી રહેતી હતી.

એક દિવસ સુધા લેશન કરતી હતી ત્યારે તેની પેન્સિલની અણી તૂટી ગઈ. તેણે બ્લેડ કાઢીને પેન્સિલની અણી કાઢવાનું શરૂ કર્યું. એ જ સમયે એની બહેનપણીએ એને બોલાવતાં બ્લેડ સરકી ગઈ અને તેની આંગળીમાં કાપો પડ્યો. તેની

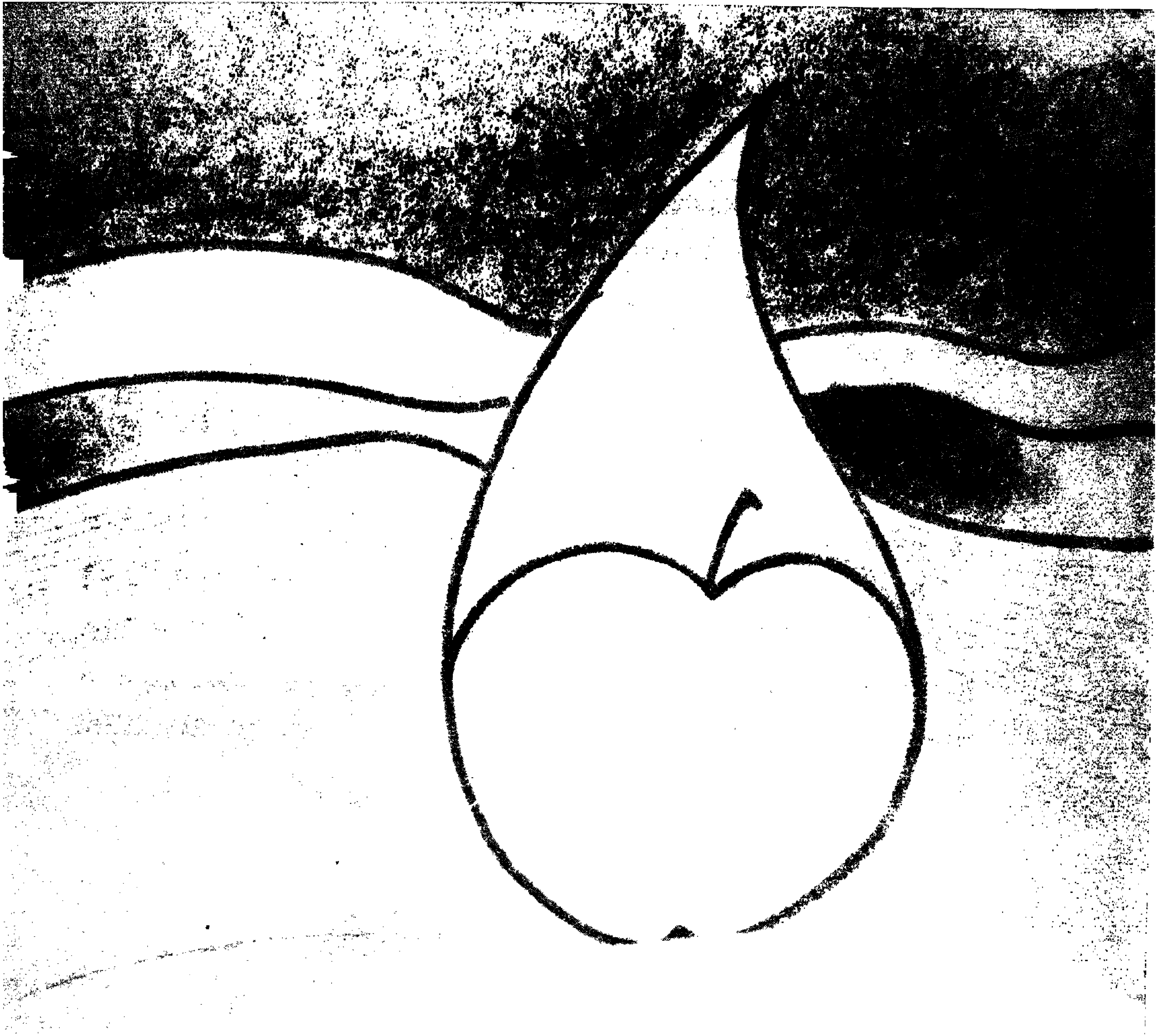


આંગળીઓમાંથી લોહી નીકળવા માંડ્યું. સુધા ગભરાઇ ગઇ અને બૂમ પાડી ઊઠી,
" મમ્મી, મમ્મી, લોહી ! "

સુધાની મમ્મી તુરત જ રસોડામાંથી બહાર આવી. તેની દીકરીની આંગળી સાફ કરી પાટો બાંધ્યો. લોહી નીકળતું બંધ થઇ ગયું પણ સુધા દુ:ખને લીધે હજુ ડૂસકાં ભરતી હતી. તેની મમ્મીએ તેને આશ્વાસન આપ્યું અને કહ્યું, " સુધા, તું તો બહાદુર છોકરી છે, રડીશ નહિ. અણીદાર વસ્તુ વાપરતી વખતે તારે ધ્યાન રાખવું જોઇએ. " પછી એનું ધ્યાન બીજે વાળવા એણે કહ્યું, "જો તું તારું લેસન જલદી પૂરું કરીશ તો હું તને લોહીની વાત કહીશ."







સુધાએ એનું લેસન પૂરું કર્યું અને એની મમ્મીની સાડી ખેંચી ! એની મમ્મી હસી પડી અને કહ્યું, " હું મારી વાત શરૂ કરું એ પહેલાં તું આ ઉખાણાનો જવાબ આપી શકે છે કે કેમ તે જોઇએ.

" પાણી જેમ વહેતું, પણ પાણી નહિ,
સફરજન જેવું રાતું, પણ સફરજન નહિ,
એ જીવનનો પાયો, પણ પોતે જીવન નહિ.
એ શું ? "

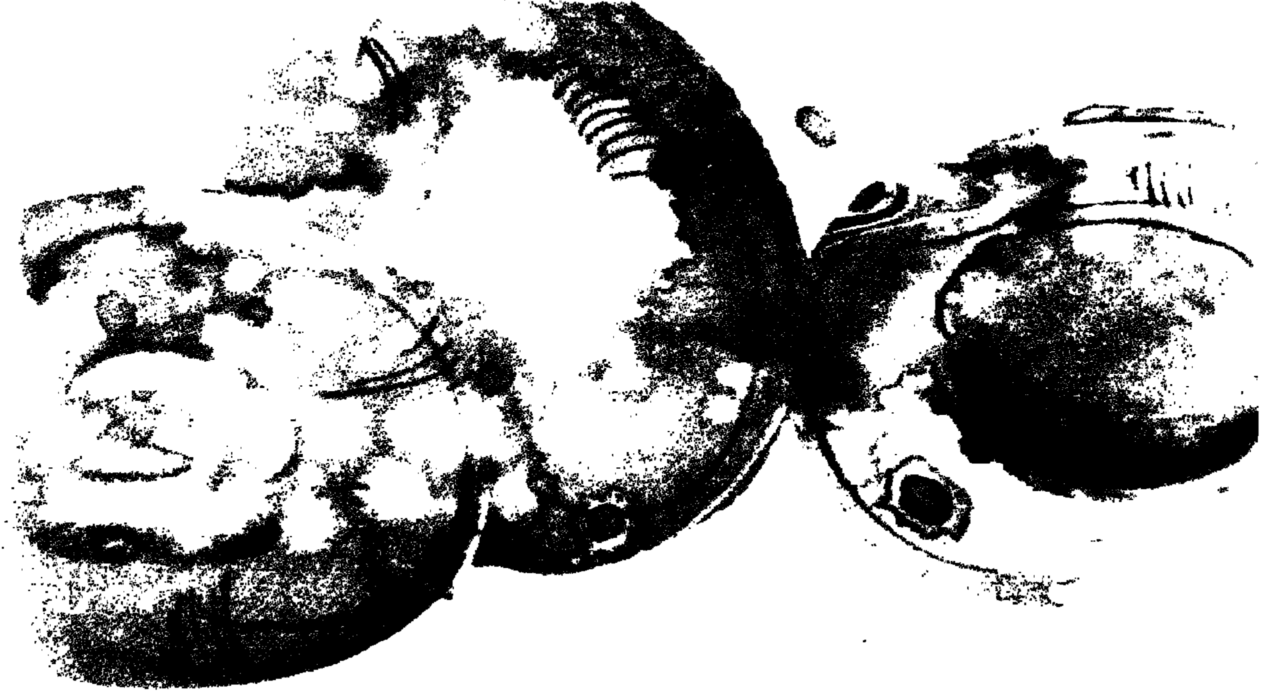
સુધાએ બહુ જ વિચાર કર્યો પણ જવાબ શોધી શકી નહિ. સુધાની મમ્મી એની વહારે આવી. " હું તને જવાબ માટે સહેજ ખ્યાલ આપું છું. તને ઈજા થાય છે ત્યારે આ લાલ પ્રવાહી બહાર આવે છે. તેનું નામ ......" સુધાની મમ્મી જવાબ મેળવવાની અપેક્ષાએ વચ્ચે જ અટકી ગઈ.

" હા, હા, હું જાણું છું...લોહી," સુધાએ તુરત જવાબ આપ્યો.

" સરસ, બહુ જ સરસ," તેની મમ્મીએ કહ્યું, અને હવે હું તને એના વિષે બધું જ જણાવીશ.

સુધાએ પૂછ્યું, " મમ્મી, લોહી લાલ કેમ હોય છે ? "

સુધાની મમ્મી હસી પડી અને બોલી, " આટલી બધી ઉતાવળી ના થઈશ. હું તને બધું જ કહીશ. પણ પહેલાં લોહી શું છે એ આપણે સમજી લઈએ. લોહી પાણીની માફક વહેતું હોવા છતાં એ પાણી કરતાં ખરેખર તો તેનું બંધારણ વધારે જટિલ છે. તે બે તત્ત્વોનું બનેલું છે એક પ્લાઝમા (રક્તરસ) જે પ્રવાહી છે અને જુદા જુદા પ્રકારના અસંખ્ય કોષો. આ કોષો રક્તરસમાં તરતા હોય છે."



અચાનક સુધાને એક પુસ્તકમાં વાંચેલી કોઈક વાત યાદ આવી. તેણે ઉત્સાહમાં આવી કહ્યું, " મને ખબર છે, મને ખબર છે ! કેટલાક કોષો લાલ હોય છે અને બીજા કેટલાક સફેદ હોય છે અને તે બધા એટલા નાના હોય છે કે આપણે તેમને સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર–(માઇક્રોસ્કોપ)થી જ જોઇ શકીએ."

"બહુ સુંદર સુધા !" તેની મમ્મીએ આનંદિત થઈ કહ્યું. પણ રક્તરસમાં હજુ બીજા પ્રકારના કોષ પણ છે. તેઓને પ્લેટલેટ્સ કહેવામાં આવે છે. તેઓ નાની રકાબીઓ જેવા ચપટા હોય છે અને તેઓને રંગ હોતો નથી. પણ હું તને લાલ કોષો અંગે પહેલાં માહિતી આપીશ.

" બાલુશાહી શું છે એ તને ખબર છે, ખરું ને ? " તેણે પૂછ્યું.

'જરૂર ખબર છે !' સુધાએ જવાબ આપ્યો અને મોઢામાં પાણી લાવે એવી યાદથી તેની આંખ ચમકી ઊઠી.

" તો એ લાલ કોષ પણ બરાબર બાલુશાહી જેવો જ ગોળ દેખાય છ પણ ફેર એટલો જ છે કે જાણે તેને બંને બાજુએથી અંદરની બાજુ દાબી દેવામાં આવ્યો હોય. લાલ કોષ એટલા નાના હોય છે કે તેમને સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રમાં હજાર ગણા મોટા કરવામાં આવે ત્યારે જ આપણે તેમને જોઇ શકીએ છીએ.



સુધા કાન એકદમ સરવા કરીને સાંભળતી હતી, પણ લોહી લાલ કેમ હોય છે એવા એના પ્રશ્નનો એની મમ્મીએ જવાબ આપ્યો નહોતો. આથી તેણે ફરી એ જ પ્રશ્ન પૂછ્યો.

તેની મમ્મી પાસે જવાબ તૈયાર જ હતો. "લોહી લાલ હોય છે, કારણ કે તેમાં લાલ કોષો બહુ વધારે હોય છે. લોહીના એક ટીપામાં આવા લાખો કોષો હોય છે. આ સંખ્યા પુરુષો, સ્ત્રીઓ અને નાનાં બાળકોમાં જુદી જુદી હોય છે. પુખ્ત ઉંમરના પુરુષોમાં લગભગ સાડા પાંચ કરોડ જેટલા લાલ કોષો હોય છે. નાનાં બાળકોમાં એનાથી પણ વધુ હોય છે, જ્યારે સ્ત્રીઓમાં બહુ ઓછા હોય છે. તું નહીં માને પણ લોહીના એક ટીપામાં દિલ્હીની સમગ્ર વસ્તી કરતાં પણ વધુ લાલ કોષો હોય છે."



પણ સુધાને હજી સંતોષ ન હતો. " મમ્મી, તું કહે છે કે લોહી લાલ કોષોને કારણે લાલ દેખાય છે પણ આ કોષો લાલ કેમ હોય છે એ તો તેં સમજાવ્યું જ નથી."

"તેઓ તેમનામાં રહેલી એક વસ્તુને કારણે લાલ હોય છે. આ વસ્તુનું નામ હીમોગ્લોબિન છે," તેની મમ્મીએ ધીરજથી જણાવ્યું. સુધા, તારી સ્લેટ લાવ એટલે તને હું વધુ સમજાવું."

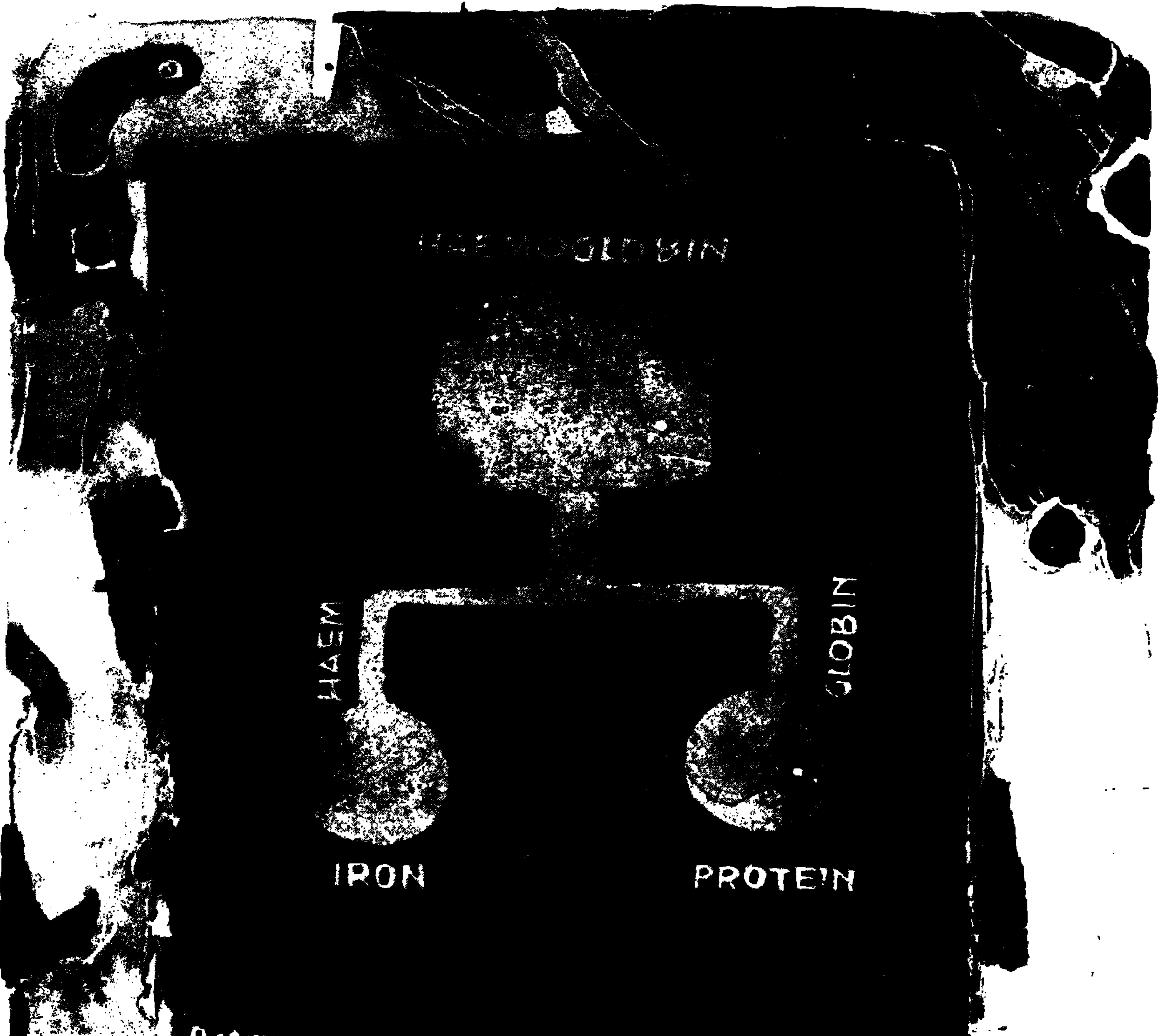
સુધા એના ઓરડામાં દોડી ગઇ અને તેની સ્લેટ તથા થોડા ચોકના ટુકડા લઇ તુરત પાછી ફરી.



તેની મમ્મીએ સ્લેટ લઇ જણાવ્યું, " ધ્યાનથી સાંભળ, હીમોગ્લોબિન બે હિસ્સાનુ બનેલું છે—હીમ અને ગ્લોબિન. આ બાબત વધુ સ્પષ્ટ કરવા હું તને એક આકૃતિ દોરી બતાવું.

" હીમોગ્લોબિનમાના લોહ ભાગ માટે હીમ શબ્દ વાપરવામાં આવે છે. અને બીજો ભાગ, ગ્લોબિન એક જાતનું પ્રોટીન છે. હીમોગ્લોબિનમાંનો લોહ ભાગ ફેફસાંમાંથી પ્રાણવાયુ લઈ શરીરના બધા ભાગ સુધી પહોંચાડે છે. આ ઉપરાંત, તે કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ ફેફસાંમાં લાવે છે જેથી તે બહાર કાઢી શકાય.

સુધાએ સમજથી માથું ધુણાવ્યું અને કહ્યું, " આપણે જે હવા શ્વાસમાં લઇએ છીએ તે પ્રાણવાયુ છે અને જે હવા આપણે ઉચ્છ્વાસમાં બહાર કાઢીએ છીએ તે કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ છે."





સુધાની મમ્મીએ થોડી વાર બાદ પૂછ્યું, " એનીમિયા (પાંડુરોગ) અંગે તને કંઇ ખબર છે ? "

સુધાએ નકારમાં માથું ધુણાવ્યું.

" જો કોઇ વ્યક્તિમાં સામાન્ય રીતે જેટલું હીમોગ્લોબિન હોવું જોઇએ એના કરતાં ઓછું હીમોગ્લોબિન હોય તો તે પાંડુરોગથી પીડાઇ રહી છે એમ કહેવાય. ઘણાં કારણોને લીધે આમ થઇ શકે છે. પણ આપણા દેશમાં આપણા ખોરાકમાં બહુ ઓછાં લોહ અને પ્રજીવકો હોવાથી આવું થઇ શકે છે. ભારતમાં સામાન્ય રીતે લોકોમાં કૃમિ હોવાથી પણ લોહની અછત ઊભી થઇ શકે છે. કોઇ વ્યક્તિને ક્યા પ્રકારનો પાંડુરોગ છે તે શોધી કાઢવા તેના લાલ કોષોની તપાસ ડૉક્ટર સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રમાં કરે છે," તેની મમ્મીએ કહ્યું."અને તને

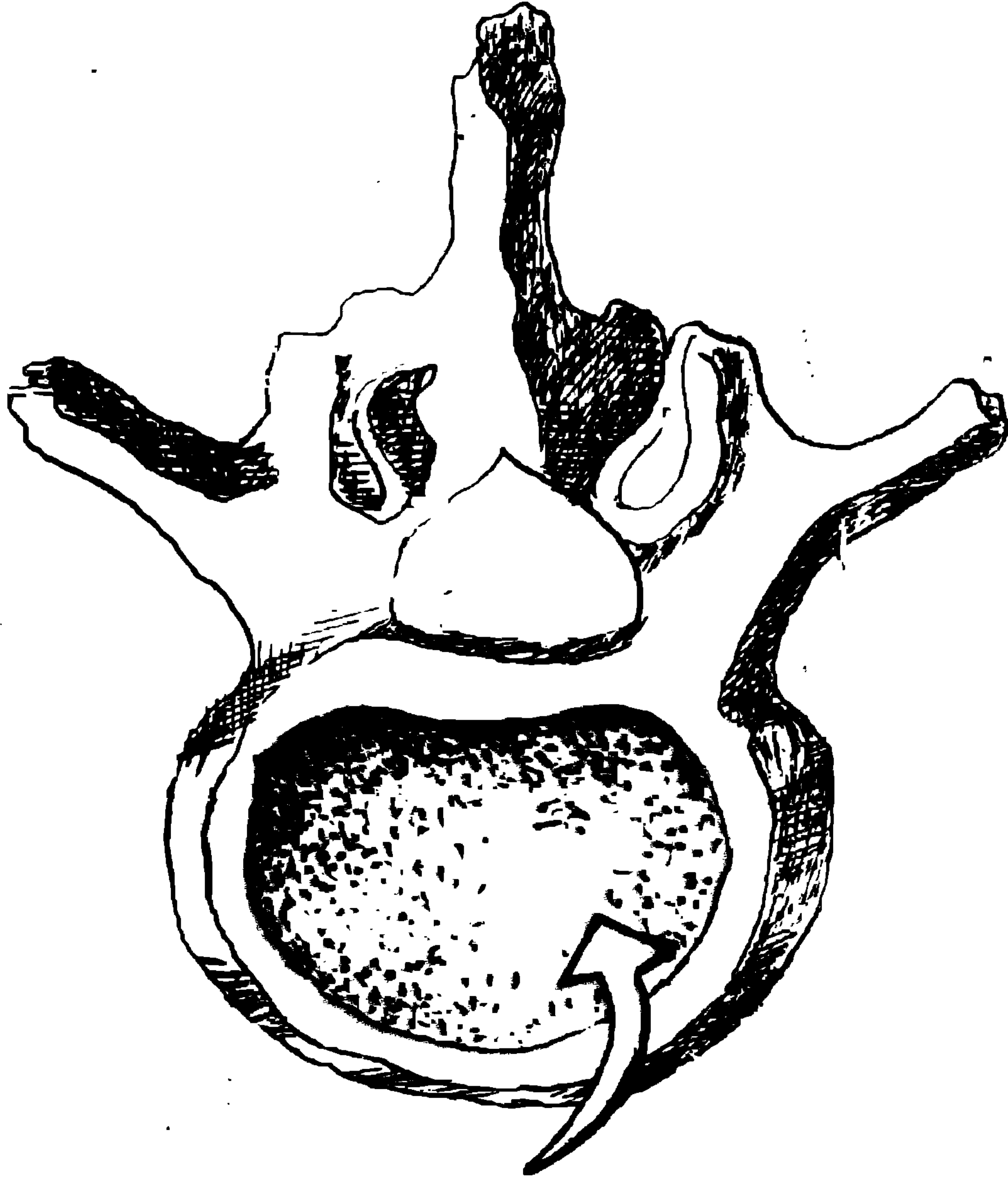


એ ખબર છે કે આપણા શરીરમાંનો અડધો લોહ જથ્થો હીમોગ્લોબિન ઉત્પન્ન કરવામાં કામ આવે છે ? અને તને એ બાબતની ખબર છે ખરી કે આપણું શરીર લોહ અને પ્રજીવકો ે ી રીત મેળવે છે ? " તેની મમ્મીએ પૂછ્યું.

" મને ખબર છે, મને ખબર છે," સુધાએ તુરત જવાબ આપ્યો. "તે અમારા વિજ્ઞાનના પાઠ્યપુસ્તકમાં છે. આપણને કોબી, પાલખ વગેરે જેવી લીલી શાકભાજીમાંથી લોહ અને પ્રજીવકો મળે છે તેમ જ ...."

" ઈંડાં અને માંસમાંથી પણ," તેની માએ વાક્ય પૂરું કર્યું. "જો આપણે આવો આહાર પૂરતા પ્રમાણમાં ના લઈએ તો આપણામાં લોહ તત્ત્વ અને પ્રજીવકની અછત ઊભી થાય અને લાલ કોષો ઓછા થતા જાય, તેમનું કદ બદલાય અને તેઓ ફિક્કા પડી જાય. આ ઉપરાંત, લાલ કોષોની આવરદા ફક્ત ચાર મહિનાઓની હોય છે અને ત્યાર બાદ





તેમના નાશ થાય છે અને નવા લાલ કોષો તેમનું સ્થાન લે છે. આ એ સતત ચાલતી પ્રક્રિયા છે. આથી જ આપણે લોહ તત્ત્વો અને પ્રજીવકો લેવાનું હંમેશાં ચાલુ રાખવું જોઈએ."

સુધાએ પૂછ્યું " પણ મમ્મી, લાલ કોષો ક્યાં બને છે ? "

" તને ખબર છે કે હાડકાંનો મધ્ય ભાગ પોલો હોય છે ? હાડકાંનો આ પોલો ભાગ તમામ પ્રકારના રક્ત કોષો ઉત્પન્ન કરવા માટેનું શરીરનું કારખાનું છે. તે હાડકાંની મજ્જાનું બનેલું હોય છે.

" બાળપણમાં રક્ત કોષો શરીરનાં તમામ હાડકાંમાં બનતા હોય છે અને હાડકાંની મજ્જામાં લાલ કોષ ઉત્પન્ન કરનારાં ઘણાં એકમો હોય છે. વીસ વર્ષની ઉંમર થતાં જોકે આમાંનાં કેટલાંક કારખાનાં બંધ પડી જાય છે અને હાડકાંની મજ્જાનો ફક્ત ૧/૪ ભાગ લાલ કોષો ઉત્પન્ન કરે છે, જ્યારે બાકીનો પોણો ભાગ સફેદ કોષો અને પ્લેટલેટ્સ ઉત્પન્ન

કરે છે. બીજી રસદાયક હકીક્ત એ છે કે હાડકાંની મજ્જાનાં કારખાનાં જરૂરત પ્રમાણે ઉત્પાદનનો દર બદલી શકે છે."

સુધાને હાડકાંની મજ્જાનાં કારખાનાંની કાર્યક્ષમતાથી આશ્ચર્ય થયું,

" મમ્મી, જ્યારે કોઈને ઇજા થાય છે ત્યારે લાલ લોહી બહાર આવે છે પણ રુઝાયા વગરના ઘામાંથી સફેદ પ્રવાહી બહાર આવે છે. એ શું છે ? " સુધાએ પૂછ્યું.

" એ પરુ છે," સુધાની મમ્મીએ સમજાવ્યું.

" પરુ મરેલા સફેદ કોષોનું બનેલું હોય છે. આ સફેદ કોષો બહાદુર સૈનિકો જેવા હોય છે અને દુશ્મન સામે લડતાં લડતાં પોતાના જીવનનું બલિદાન આપે છે, હકીકતમાં આ કોષો



રક્તરસમાં તરતા હોય છે અને બાહ્ય આક્રમણ થતાં જ આપણા શરીરમાં બચાવ અર્થે દોડી આવે છે."

" આ કામગીરી તેઓ કેવી રીતે બજાવે છે ? " સુધાએ પૂછ્યું.

" કોઈને ઈજા થાય છે ત્યારે શું બને છે ? તમામ પ્રકારના જીવજંતુઓ અને ધૂળના રજકણો શરીર ઉપર આક્રમણ કરવાનો પ્રયાસ કરે છે ત્યારે સફેદ કોષો તેમને મારી ભગાવવા બહાર પડે છે અને પરુના સ્વરૂપમાં આપણને દેખાય છે."

તેણે વધુમાં કહ્યું, " આ કોષો લાલ કોષો કરતાં મોટા હોય છે. હકીકતમાં તેમાંના કેટલાક તો લાલ કોષોના કદ કરતાં મોટા હોય છે." તેણે વિવિધ સફેદ કોષોની આકૃતિ સ્લેટમાં દોરી. " તને ખબર છે કે આપણા લોહીમાં લાલ કોષો કરતાં સફેદ કોષો ઘણા ઓછા છે ? નાના બાળકના લોહીના એક ટીપામાં સામાન્ય રીતે દસ હજાર સફેદ કોષો હોય છે. ઉંમર વધવાની સાથે આ સંખ્યા ઘટતી જાય છે. પુખ્ત ઉંમરની વ્યક્તિમાં આવા કોષો સામાન્ય રીતે ૪,૦૦૦થી ૧૧,૦૦૦ જેટલા હોય છે. આ ઉપરાંત, સફેદ કોષો બધા એકસરખા હોતા નથી. સફેદ કોષો પાંચ પ્રકારના હોય છે. આમાંના દરેક વિવિધ રોગો સામે લડવામાં પોતાનો ભાગ ભજવે છે.

" મેં તને શરૂઆતમાં જણાવ્યું," તેણે આગળ ચલાવતાં કહ્યું કે " રક્તકસમાં પ્લેટલેટ્સ નામે ઓળખાતા અન્ય પ્રકારના કોષ હોય છે. જ્યારે આપણને ઈજા થાય છે ત્યારે લોહી વહેતું અટકાવવામાં તેઓ મદદ કરે છે."

સુધાએ અધવચ્ચે પૂછ્યું, " મમ્મી, લોહી વહેતું કેવી રીતે બંધં થાય છે ?" તેની મમ્મીએ કહ્યું, " હું તને તે અંગે પાછળથી જણાવીશ. મને પહેલાં રક્તરસની વાત પૂરી કરી લેવા દે. રક્તરસ શું છે એની તને ખબર છે ?

સુધાએ નકારમાં ડોકું ધુણાવ્યું.

તેની મમ્મીએ આગળ કહ્યું, "રકતરસ લોહીમાંનો પ્રવાહી અંશ છે. આ અંશમાં લોહીના કોષો રહે છે અને શરીરના તમામ ભાગોમાં વહેતા રહે છે. તે ફિક્કું પીળા રંગનું ચીકણું પ્રવાહી છે અને કોષો ઉપરાંત તેમાં વિવિધ પ્રકારનાં પ્રોટીન પણ હોય છે. પ્રોટીન શું છે એની ખબર છે ? "



સુધાએ પોતાના હાથ ઊંચા નીચા કરતાં જણાવ્યું, " તે આપણા સ્નાયુ બનાવે છે."

તેની મમ્મી હસી પડી અને બોલી, " આપણા રક્તરસમાં ત્રણ જાતનાં પ્રોટીન હોય છે. એલ્બુમિન, ગ્લોબુલિન અને ફિબ્રિનોજીન. એલ્બુલિન લોહીમાંનાં વિવિધ તત્ત્વોને વહન કરવામાં મુખ્યત્વે મદદ કરે છે. ગ્લોબુલિન ચેપ સામે લડવામાં આપણને મદદ કરે છે. " સહેજ અટકીને એણે આગળ ચલાવ્યું, અને હવે તારા પ્રશ્નનો જવાબ, સુધા, ફિબ્રિનોજીન પ્લેટલેટ્સની મદદથી લોહી ગંઠાવાનું કામ કરે છે. તેં કરોળિયાનું જાળું જોયું છે? જ્યારે શરીરમાંથી કોઇ જગ્યાએ લોહી નીકળે છે ત્યારે ફિબ્રિનોજીન કરોળિયાની ગાઢ રીતે વણાયેલી જાળની જેમ ઝીણી જાળ બનાવે છે અને જેમ કરોળિયો જાળમાં ખોરાક માટે જીવજંતુને ફસાવે છે તેમ આ ફિબ્રિનની જાળ રક્તકોષોને ફસાવે છે. આ રીતે ચામડીમાં થયેલો છેદ સંધાઇ જાય છે અને લોહી નીકળતું બંધ થાય છે. ત્યાર બાદ આનો ગઠ્ઠો બને છે જે એકાદ દિવસ બાદ મજબૂત થાય છે અને પોપડી બને છે. તુરત જ આ પોપડા નીચે નવી ચામડી આવે છે અને કાપો પુરાઇ જાય છે.

દીવાલ ઉપરની ઘડિયાળમાં આઠના ટકોરા પડ્યા, " ઓ, બાપ રે !" સુધાની મા બોલી ઊઠી.

" આટલું મોડું થયું છે એની તો મને ખબર જ ન પડી. તારે હજુ જમવાનું બાકી છે. આવતી કાલે તું શાળાએથી પાછી ફરે ત્યારે હું લોહી વિષે વધુ જણાવીશ."

II

બીજે દિવસે સાંજે સુધા લેસન પતાવી મમ્મીની શોધમાં નીકળી. તેની મમ્મી એક ચોપડી વાંચતી હતી. સુધા તેની આગળ અપેક્ષાના ભાવ સાથે ઊભી રહી.

"તારું લેસન પતી ગયું ?" સુધાની મમ્મીએ પૂછ્યું.

" હા, વળી, " સુધાએ જવાબ આપ્યો અને ઉમેર્યું "લોહી જીવનનો આધાર કેવી રીતે છે ? "

" આજે તને એ અંગે કહેવાનો મારો વિચાર હતો," તેની મમ્મીએ કહ્યું. અને તેણે શરૂ કર્યું, " આપણા શરીરનો પ્રત્યેક ભાગ જીવંત રહેવા માટે રક્ત-પ્રવાહ ઉપર આધાર રાખે છે. જો આ પ્રવાહ બંધ થઇ જાય તો કોષો કામ કરતા અટકી જાય અને પછી શરીર પણ કામ કરતું બંધ પડી જાય. "

પછી સુધાએ પૂછ્યું " મમ્મી, આપણે જો એક જ સ્થિતિમાં લાંબો સમય સુધી બેસીએ તો જે અંગ ઉપર દબાણ આવે તે જાણે ખોટું પડી ગયા/જેવું થઇ જાય છે. આવું કેમ થતું હશે ?" તેની મમ્મીએ જવાબ આપ્યો,

" એ અંગમાંથી પસાર થતા લોહીનો પ્રવાહ ઘણો ઓછો થઇ જવાથી એ અંગ ખોટા જેવું થઇ જાય છે. આપણા શરીરમાં એક પંપ હોય છે જે તેના જુદા જુદા ભાગોમાં લોહી મોકલી આપે છે. એનું નામ શું હશે એ તને ખબર છે ?"

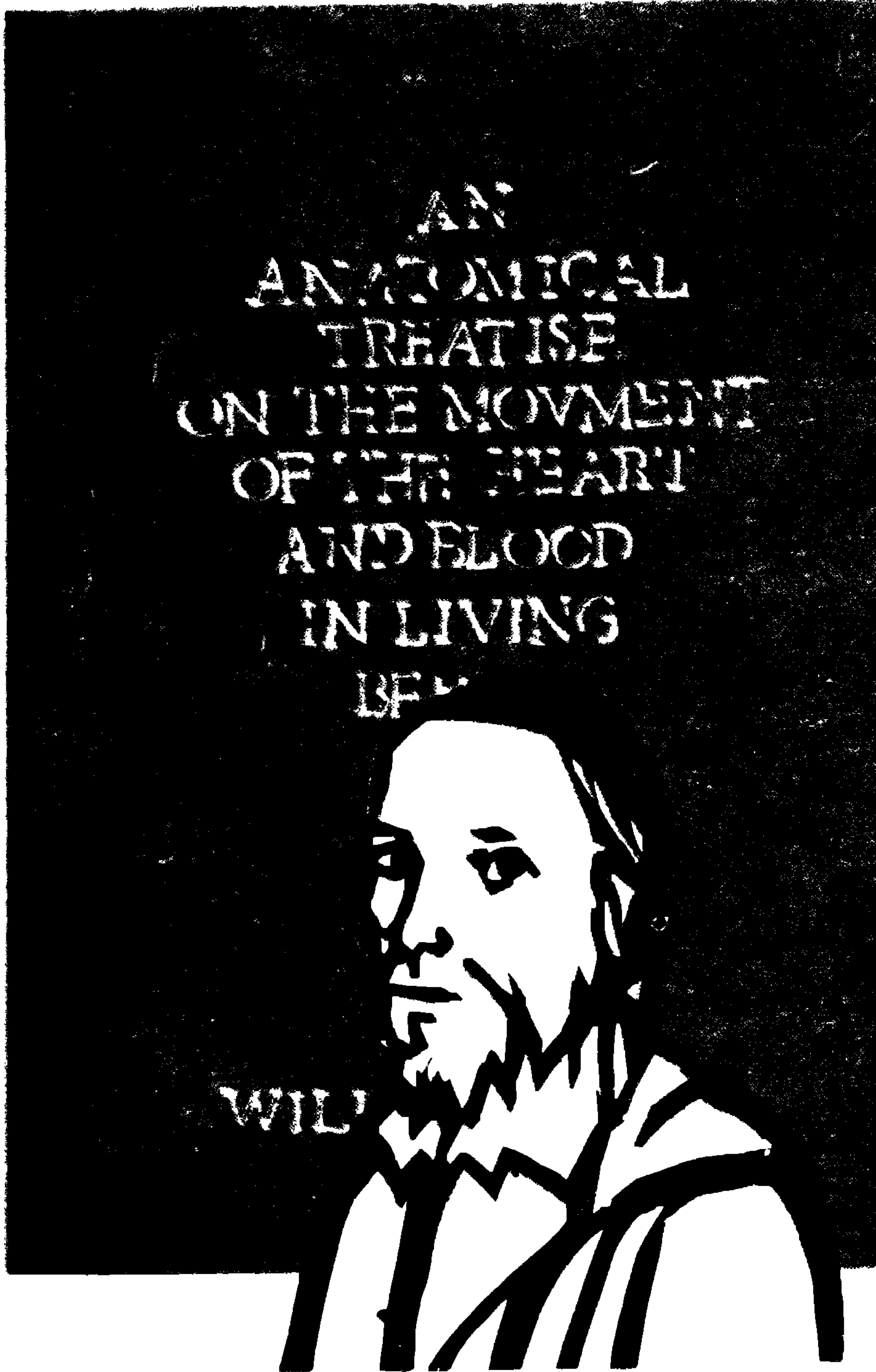


તેની મમ્મીએ પૂછ્યું. - મમ્મી, એનું નામ હૃદય છે, ખરું ને ?" સુધાએ અચકાતાં અચકાતાં જવાબ આપ્યો.

"બરાબર, પહેલે જ ધડાકે સાચો જવાબ આપ્યો," તેની મમ્મી હસી પડી અને જવાબ આપ્યો. "હા, હૃદય શરીરના ખૂબ દૂરના અવયવોને લોહી મોકલી આપે છે."

" પણ મમ્મી, હૃદય કેવી રીતે કામ કરે છે ?" સુધાએ પૂછ્યું.

સુધાની મમ્મીએ ખુલાસો કર્યો, " હકીકતમાં, હૃદય બે પંપનું બનેલું હોય છે: એક પંપ ફેફસાં દ્વારા લોહી મોકલે છે, જ્યારે બીજો પંપ બાકીના શરીર દ્વારા લોહી મોકલે છે. ફેફસાંમાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડવાળું ભૂરું લોહી સ્વચ્છ થાય છે અને એમાંથી લાલ રંગનું અને પ્રાણવાયુ સાથેનું સારું લોહી ફેફસાંમાંથી બહાર આવે છે. આની શોધ મહાન અંગ્રેજ તબીબી-વિજ્ઞાની વિલિયમ હાર્વેએ કરી હતી. હાર્વે ચાર્લ્સ પહેલાનો રાજવૈદ હતો. લોહીના ભ્રમણ વિષે વિગતવાર સંશોધન કરનાર એ સૌથી પહેલો હતો. નાનાં પ્રાણીઓની છાતી ચીરી અને હૃદય કેવી રીતે કામ કરે છે એ ખરેખર જોનાર હાર્વે સૌપ્રથમ વિજ્ઞાની હતો. એણે ધ્યાનપૂર્વક જોયું કે હૃદય ધબકે છે, અટકે છે... અને આ રીતે ઘટનાક્રમ ચાલ્યા કરે છે.



એણે પોતાનાં તારણો ઉપરથી •જીવંત પ્રાણીઓમાં હૃદય અને લોહીનું હલન-ચલન' એ અંગે •શરીરરચના શાસ્ત્રીય નિબંધ' નામની બોંતેર પાનાંની એક પુસ્તિકા લખી. સુધાની મમ્મીએ હાર્વેની પુસ્તિકામાંથી ઉતારો આપતાં કહ્યું. " હૃદય પોલું અંગ છે અને એ જ્યારે સંકોચાય છે ત્યારે લોહીને ધકેલે છે. આવા સંકોચન દરમ્યાન એ ફિક્કું પડી જાય છે. એ જંપી ગયું હોય છે ત્યારે એમાં લોહી ભરાય છે અને એ લાલ જણાય છે. હૃદય એક કુદરતી પંપ છે.

" હાર્વેએ એવો અંદાજ મૂક્યો હતો કે હૃદય દર મિનિટે આશરે પાંચ લિટર લોહી મોકલે છે. "

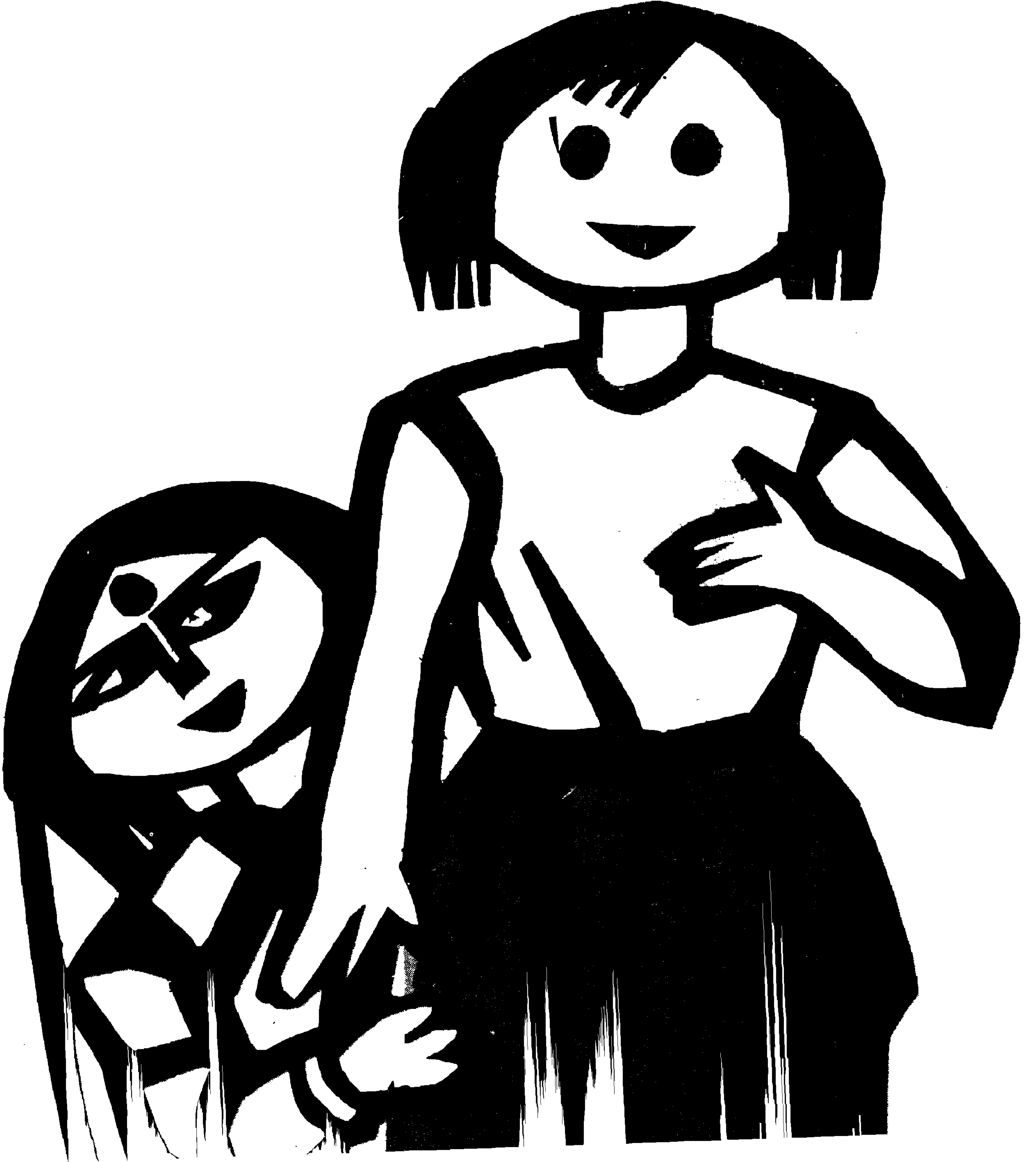
" પણ હૃદય લોહીને ક્યાં મોકલે છે ?" સુધાએ અધવચ્ચે પૂછ્યું.

સુધાની મમ્મીએ જણાવ્યું, ઘણા પ્રયોગો કર્યા પછી હાર્વેએ એવું તારણ કાઢ્યું કે લોહીને શરીરની બહાર ફેંકી દેવામાં આવતું નથી. પણ લોહીને બંધ પદ્ધતિ દ્વારા શરીરમાં મોકલવામાં આવે છે."



એણે વધુમાં જણાવ્યું, "એ મહત્ત્વની શોધ હતી અને દુનિયાભરમાંથી વિજ્ઞાનીઓ એ જાતે જોવા માટે આવ્યા હતા."

"તારું હૃદય કામ કરે છે એ જોવાની તારી ઈચ્છા હોય તો તારી છાતીની ડાબી બાજુએ તારી હથેળી સહેજ મૂકી જો. હા, હા. બરાબર ત્યાં જ."



“ સ્ટેથોસ્કોપ શું છે એ તું જાણે છે ? તેં દાક્તરને એમના કાનમાં બે ભૂંગળીઓ ખોસતાં અને તારી છાતી ઉપર બધે ચકતું ફેરવતાં જોયા છે? વારુ, સ્ટેથોસ્કોપથી એ તારા હૃદયના ધબકારા ખૂબ સ્પષ્ટતાથી સાંભળી શકે છે. હૃદય ધબક ધબક ધબક ધબક થયા કરે છે.... ફરી વાર આપણે દાકતરને ત્યાં જઈશું ત્યારે તેમને તને ધબકારા સાંભળવા દે એમ આપણે તેમને કહીશું. ” તેણે થોડી વાર રહીને આગળ ચલાવ્યું, “ અને ક્રિકેટની રમત રમ્યા પછી અથવા બીજી એવી કોઈ જોરદાર કસરત કર્યા પછી હૃદય ખૂબ ઝડપથી ધક્ધક ધબકે છે. ”

“ શા માટે ? ”

“ કેમ કે એને ઘણું વધુ કામ કરવાનું હોય છે, ” એની મમ્મીએ જવાબ આપ્યો.

“ તું કેટલી જોરાવર છે તે ચાલ આપણે જોઈએ. તારી મૂઠી બંધ કર અને ઉઘાડ. આમ કર્યા કર.”

સુધાએ તો ઉત્સાહપૂર્વક આમ કરવું શરૂ કરી દીધું, પણ પાંચ મિનિટ પછી તેણે ફરિયાદ કરી, “ મમ્મી, હું થાકી ગઈ.”

“ આટલી જલદી ? ” એની મમ્મીએ હસતાં હસતાં કહ્યું, “ તારા હૃદયને તારાથી ખૂબ શરમાવું પડશે. તારું હૃદય કેટલું મજબૂત છે એ તું જાણે છે ? વારુ, પહેલી વાત એ કે તે આપણા શરીરમાંના સૌથી મજબૂત સ્નાયુઓનું બનેલું છે. દર મિનિટે એ બોંતેર વખત ધબકે છે એટલે દિવસમાં કેટલી વખત ? ”

“ ઓ મમ્મી ! આટલો મોટો ગુણાકાર કરતાં તો મને નહિ આવડે,” સુધાએ કહ્યું.

“ બહુ સારું, બહુ સારું. હું તને કહું છું. રોજ એ એક લાખ વખત અને વરસે દહાડે ચાળીસ કરોડ વખત ધબકે છે,” તેની મમ્મીએ કહ્યું. “ અને તું જાણે છે કે એ કદીયે રજા ભોગવતું નથી.”

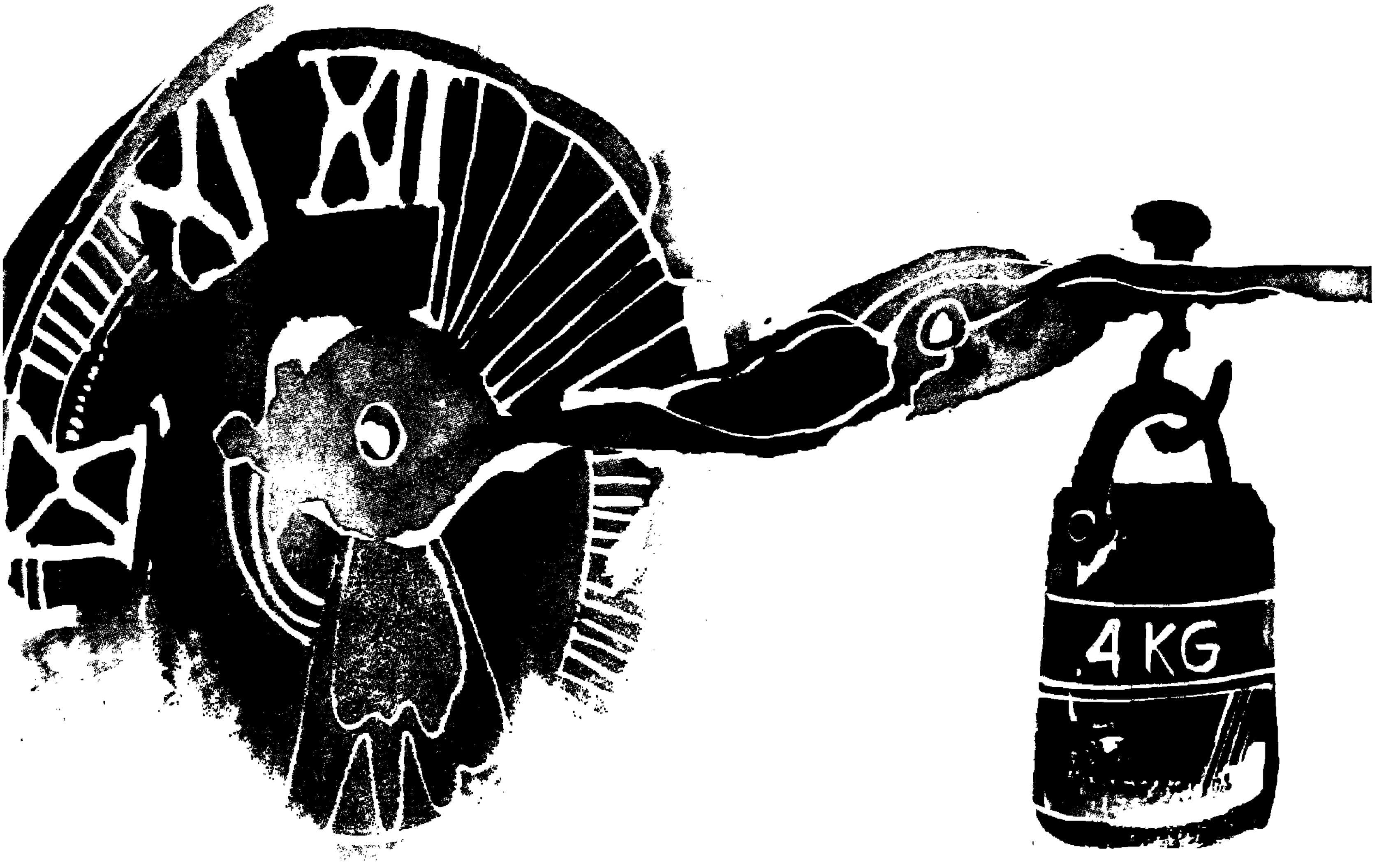
સુધા આશ્ચર્યચકિત થઈ ગઈ. “ હૃદય ખરેખર કામનું છે, ” તેણે કહ્યું, “ અને તું કહે છે કે એ ક્યારેય આરામ લેતું નથી ? એને થાક લાગતો નથી ?”



સુધાની મમ્મીએ જવાબ દીધો, "એ થાકી જાય છે, અને એ આરામ પણ કરે છે, પરંતુ સેકંડના એક અંશ જેટલો જ. હકીકતમાં એક સેકંડના ફક્ત પચીસમા અંશ જેટલો અને તે પણ એમાં જ્યારે લોહી ભરાય છે ત્યારે બે ધબકારા વચ્ચે આરામ કરી લે છે જેથી એ ફરીથી એની ફરજ બજાવી શકે."

એની મમ્મીએ વધુમા કહ્યું, " આપણું હૃદય ખરેખર કેટલું કામ કરે છે તે
તું જાણે છે ?"

આપણા હૃદયને એટલું કામ કરવું પડે છે જેટલું કામ આપણે ચાર કિલોગ્રામ વજન દર મિનિટે બે વખત એક મીટરની ઊંચાઇએ ઊંચકવા માટે કરવું પડે. અને તેણે આ કામ આપણી જિંદગીભર સતત કરવું પડે છે.



આટલું બધું કામ કરી શકે એ માટે હૃદય અતિ મજબૂત હોય છે. તે શરીરના સૌથી મજબૂત સ્નાયુઓનું બનેલું છે એટલું જ નહીં, પણ એ ખૂબ ખાસ પ્રકારનો સ્નાયુ ધરાવે છે , જે કુદરતે જાણે એને માટે જ બનાવ્યો હોય એમ લાગે છે. એને કાર્ડિયાક (હૃદયનો) સ્નાયુ કહે છે. આ સ્નાયુને કદી થાક લાગતો નથી . '' સુધાની મમ્મીએ સમજાવ્યું.

લોહી એક વાર હૃદયમાંથી નીકળ્યા પછી ક્યાં જાય છે એ હવે આપણે જોઇએ. સુધા, તારી સ્લેટ અને રંગીન ચાક લાવ.

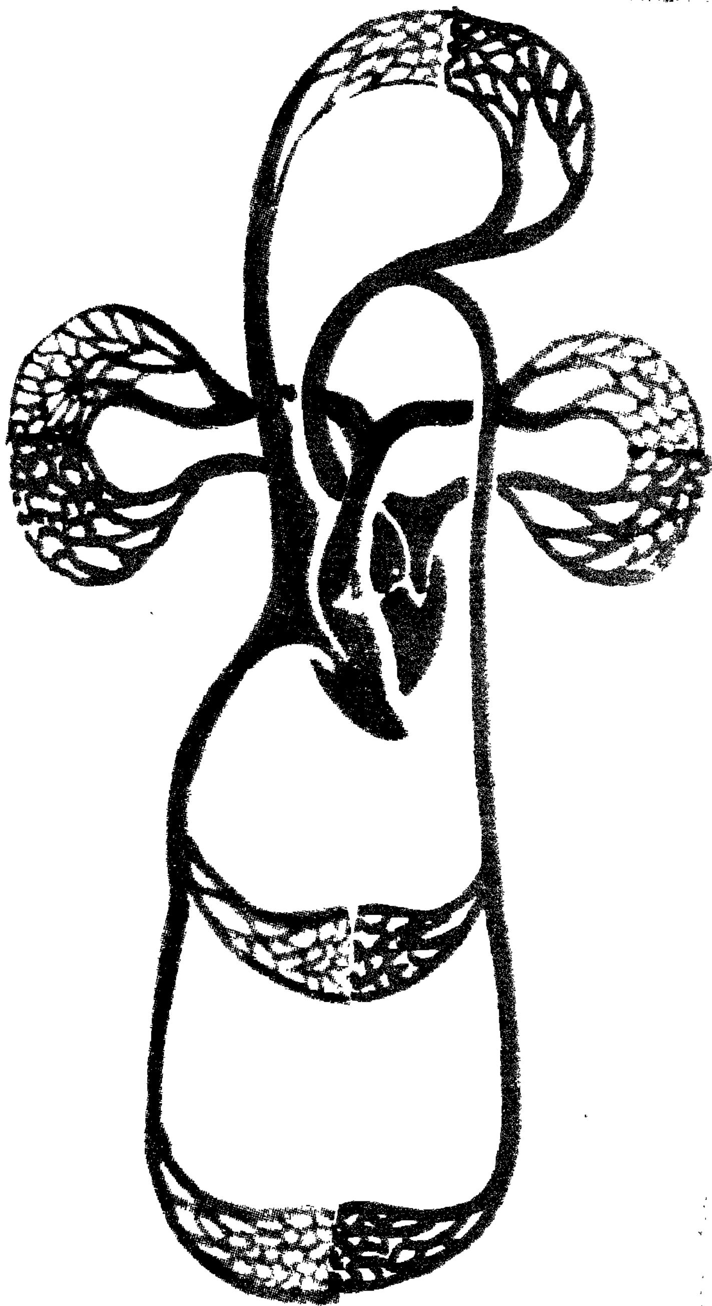
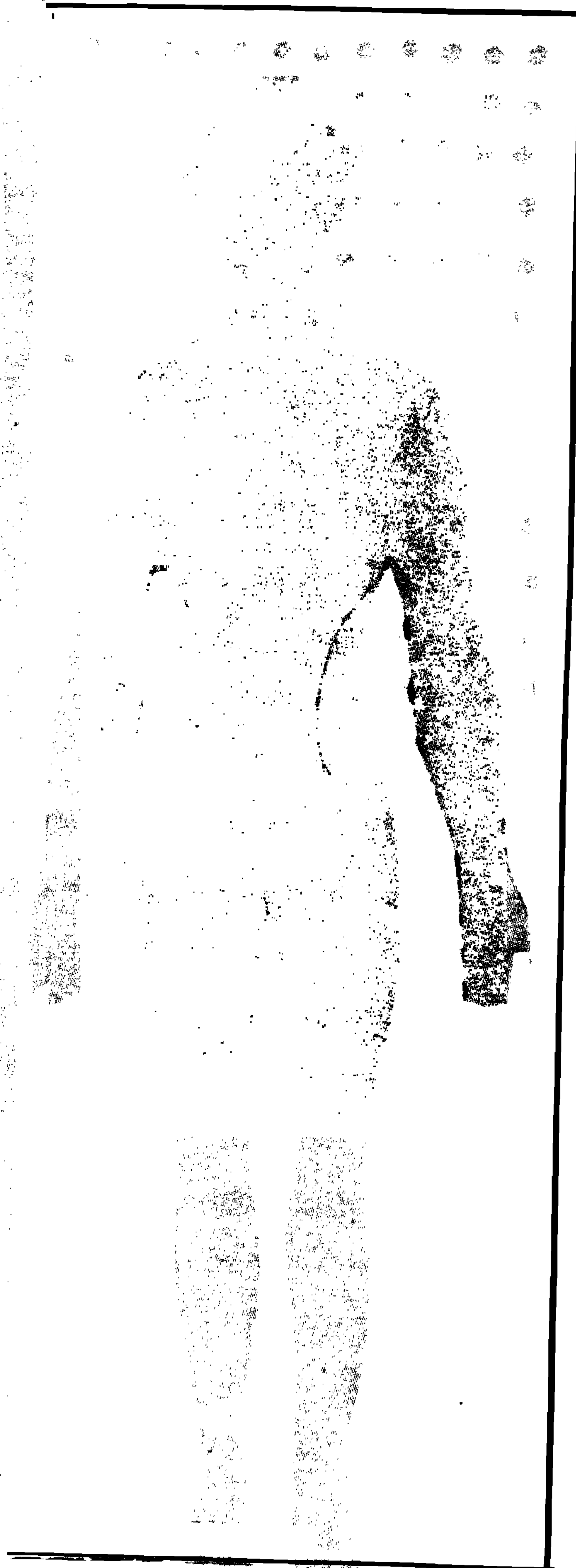
તેની મમ્મીએ માનવ શરીર અને રક્ત અભિસરણ પદ્ધતિની આકૃતિ જલદી દોરી કાઢી.

તેણે આકૃતિના મધ્યભાગ તરફ આંગળી ચીંધતાં કહ્યું, " અહીંયાં હૃદય છે," ઉપરથી આંગળી ખસેડતાં તેણે કહ્યું, " આ લીટી શરીરના બધા ભાગોમાંથી જે મુખ્ય નળી લોહી લઇ જાય છે તે દર્શાવે છે. આ મુખ્ય નળી ધમની નામની નાની નળીઓમાં વહેંચાયેલી છે. આપણી રક્ત અભિસરણ પદ્ધતિનો મુખ્ય આશય શરીરના દરેક કોષને પ્રાણવાયુ પહોંચાડવાનો છે. આ કામ ધમનીઓ કરે છે. તને એ જાણીને આશ્ચર્ય થશે કે મગજના કોષો પ્રાણવાયુ વિના પાંચ મિનિટ કરતાં વધુ સમય જીવતા રહી શકે તેમ નથી. અને તું એ જાણે છે કે આપણા સમગ્ર શરીરની કામગીરીનું સંકલન મગજ કરે છે ? આ સંયોજકરૂપી મગજ કામ કરતું બંધ પડી જાય તો શું થાય એનો તને ખ્યાલ છે ? શું કરવું એની શરીરને ખબર નહીં પડે. બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો બધા અવયવો કામ કરતા અટકી જશે.

" પણ કોષોને પ્રાણવાયુની શા માટે જરૂર પડે છે, મમ્મી ?" સુધાએ પૂછ્યું.

શરીરને કોઇ પણ પ્રકારનું કામ કરવા માટે બળતણ તરીકે પ્રાણવાયુની જરૂર પડે છે. લાલ રક્ત કોષો કામ કરનારા કોષોને પ્રાણવાયુ પૂરો પાડે છે, કોષો પ્રાણવાયુને વાપરી નાખે છે અને કચરા તરીકે કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ ઉત્પન્ન થાય છે. શિરા નામે ઓળખાતી નળીઓની બીજી હારમાળા આ કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ હૃદયને પહોંચાડે છે.

" પણ મમ્મી, હૃદયમાં કાર્બન ડાયૉક્સાઇડવાળું લોહી અને પ્રાણવાયુવાળું લોહી એકબાજાની આટલું બધું પાસે હોય ત્યારે એમનું મિશ્રણ થઇ જતું અટકાવી શકાય ખરું ? "

" હા, જરૂર ! હૃદયના જમણા અને ડાબા ખાના વચ્ચે એક મજબૂત જાડી પડદી હોય છે, જે કાર્બન ડાયૉક્સાઇડવાળા અને પ્રાણવાયુવાળા લોહીનું મિશ્રણ થતું અટકાવે છે. બને છે એવું કે શરીરના વિવિધ ભાગોમાંનું કાર્બન ડાયૉક્સાઇડવાળું લોહી શિરા દ્વારા હૃદયની જમણી બાજુના ભાગોમાં દાખલ થાય છે અને તેને ફેફસાંમાં ધકેલવામાં આવે છે જ્યાં એ શુદ્ધ બને છે. પ્રાણવાયુવાળું આ લોહી પછી હૃદયની ડાબી બાજુ પ્રવેશે છે જ્યાંથી એને ધમનીઓ દ્વારા શરીરના વિવિધ ભાગોમાં મોકલવામાં આવે છે."

તેણે વધુમાં કહ્યું, " આ ઉપરાંત, વાલ્વ નામનાં મજબૂત બારણાં હૃદયનું રક્ષણ કરે છે. આ બારણાં એક જ દિશામાં ઊઘડે છે અને લોહી પણ એ જ દિશામાં વહે છે."

" એ કદીયે પાછું વહેતું નથી શું ? " સુધાએ પૂછ્યું.

" લાંબા સમય સુધી આપણે એક સ્થિતિમાં ઊભા રહીએ તો જ એ પાછું વહે છે. ત્યારે લોહી પાછું વહી શિરાઓમાં એકઠું થવા લાગે છે. તું જ્યારે શાળામાં ક્વાયત કરતી હોય છે ત્યારે કેટલીક વાર આમ બને છે. આવે વખતે તારે ફક્ત તારી સ્થિતિ બદલવાની



હોય છે. એટલે જ તો પોલીસ જેવા લાંબો વખત સુધી ઊભા રહેનારાઓની શિરાઓ સૂજી જતી હોય છે, લોહી જામી જવાથી તેમના પગોની શિરાઓ સૂજી જાય છે એ સહેલાઈથી જોઈ શકાય છે. ધોબી ફરી વાર આવે ત્યારે એને ધ્યાનપૂર્વક જોજે એ તને જણાશે કે એને પણ આ તકલીફ છે."

સુધાએ પૂછ્યું, " મમ્મી, હૃદયમાંથી લોહી નીચે છેક પગ સુધી કેવી રીતે વહે છે એ તો જાણે હું સમજી શકું છું પણ એ માથામાં કેવી રીતે પહોંચી જાય છે? "

એની મમ્મીએ કહ્યું, " એ તો બહુ સહેલું છે. હૃદય લોહીને ખૂબ જોરથી ધકેલે છે અને લોહી એક જ દિશામાં વહેતું હોઈ આ ધક્કો એને શરીરના બધા ભાગોમાં લઈ જાય છે. "

સુધા આ કામગીરીથી આશ્ચર્યચકિત થઈ. તે કેવી સુયોજિત છે !

ફરી વાર હૃદયની વાત કરીએ. "હૃદય પંપ તરીકે મુખ્ય અંગ છે તેમ છતાં એને બીજા સ્નાયુઓની મદદ મળે છે એ બાબત યાદ રાખવી ઘટે. આ સ્નાયુઓ લોહીના અભિસરણને જાળવી રાખવામાં મદદ કરે છે."

" હૃદય ક્યારેક વાર બરાબર રીતે કામ ન કરે એવું ન બને ?"સુધાએ પૂછ્યું,

" હા, સાચે જ બને. માંદગી દરમ્યાન આવું બને છે," એની મમ્મીએ જવાબ આપ્યો.

પણ આપણે કેવી રીતે જાણીએ કે શરીરમાં કશી ખરાબી છે ?

" ત્રણ રીતે : સ્ટેથોસ્કોપનો ઉપયોગ કરીને, નાડી જોઈને (દાક્તરો કાંડા ઉપર એમની આંગળીઓ મૂકીને આમ કરે છે) અને ત્રીજી રીત – લોહીનું દબાણ માપીને . આ માટે એક સાધન આવે છે જેના ચંદા ઉપર લોહીના દબાણનો નિર્દેશ મળે છે."

" લોહીનું દબાણ ખરેખર શું છે ? " સુધાએ પૂછ્યું.

" હૃદય જે દબાણથી ધમનીઓમાં લોહી ધકેલે છે તેને લોહીનું દબાણ કહે છે. હકીકતમાં, બે જાતનાં દબાણો હોય છે: એક, જ્યારે હૃદય સંકોચાય છે ત્યારે થતું દબાણ અને બીજું, જ્યારે એ આરામ કરતું હોય ત્યારે થતું દબાણ.

" તને એ જાણીને આશ્ચર્ય થશે કે આપણું લોહી એક જ અભિસરણમાં એક લાખ ઓગણીસ હજાર કિલોમીટરનું અંતર કાપે છે ! અને ધમનીઓમાં આ અંતર કલાકના ૬૫

કિલોમીટરથી વધુ ઝડપે કાપે છે. રસ્તા ઉપર દોડતી આપણી મોટરકાર કરતાં પણ આ વધુ ઝડપી છે."

સુધાને આ વાત અંગે વિશ્વાસ ન બેઠો.

તેની મમ્મીએ આગળ ચલાવ્યું, " મેં તને વિવિધ જાતના લોહીના કોષો વિષે વાત કરી હતી તે કોષો તને યાદ છે ? "

" લાલ કોષો, સફેદ કોષો અને પ્લેટલેટ્સ, " સુધા બોલી ગઇ.

"તો તારે એ પણ યાદ રાખવું જોઇએ કે લાલ કોષોમાં જે હીમોગ્લોબિન છે તે પ્રાણવાયુ ધરાવે છે.

આ ઉપરાંત આપણા શરીરમાં બીજું એક મહત્ત્વનું પ્રવાહી છે એને લિમ્ફ કહે છે. એ લગભગ રક્તરસ જેવું જ હોઇ એને લોહી સાથે ગાઢ સંબંધ છે.

તેની મમ્મીએ શ્વાસ ખાધો. સુધા અધીરી થઇ હોય એમ લાગતી હતી, કેમ કે એ બીજો પ્રશ્ન પૂછવા માગતી હતી. તેને હવે તક જણાતાં પ્રશ્ન કર્યો, " મમ્મી, આપણું લોહી પ્રાણવાયુ પહોંચાડે છે. ઉપરાંત બીજું કંઇ પહોંચાડે છે ? "

એની માએ એક પળ વિચાર કર્યો અને પછી જવાબ આપ્યો, " હાસ્તો. એ રીતે એક ટીકડી લેવાથી માથું દુખતું હોય અથવા પગમાં દરદ થતું હોય તો તે મટે છે. રક્તનો પ્રવાહ આ દવાને જરૂરી સ્થળે પહોંચાડે છે."

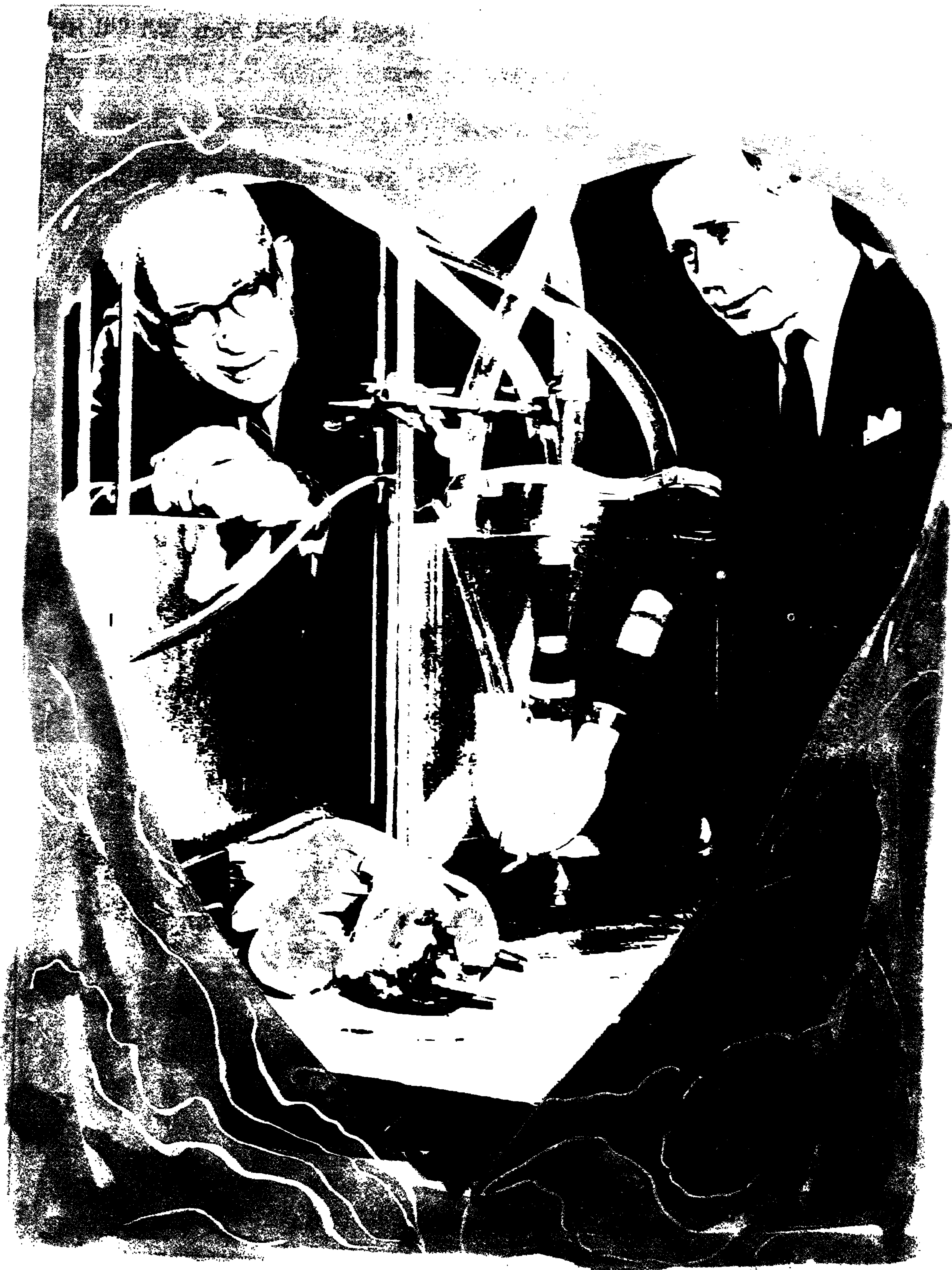
તેણે વધુમાં જણાવ્યું, " યાદ રાખ કે નિયમિત કસરત લોહીના ભ્રમણને મદદ કરે છે. અને તું તારા પપ્પાને સિગરેટ પીતાં અથવા પાનમાં તમાકુ ખાતાં જુએ તો તું એમને કહેજે કે એનાથી હૃદયરોગનો હુમલો આવી શકે છે. એ મારું તો સાંભળતા જ નથી ! "

" હૃદયરોગનો હુમલો ? "

" હૃદયરોગનો હુમલો થાય એટલે હૃદયના એક ભાગને પ્રાણવાયુ મળતો નથી અને તેને હાનિ થાય છે."

" એ વખતે શું કરવું જોઇએ ? "

" દાક્તર હૃદય ફરીથી બરાબર કામ કરતું થાય એ માટે વિવિધ દવાઓ આપે છે. તેમ



છતાં જો હૃદયને ઘણી હાનિ થઇ હોય તો તેને બદલવાની જરૂર પડે પણ ખરી."

" હૃદયને બદલી શકાય ખરું ? સુધાએ પૂછ્યું.

" હા. આ માટે બે રસ્તા છે: એક રસ્તો થોડી વાર પહેલાં જ મરણ પામેલાનું હૃદય લેવાનો છે. અને હવે વિજ્ઞાનીઓએ કૃત્રિમ હૃદય બનાવ્યું છે."

" જેટલી સહેલાઇથી આપણે મોટરના ભાગ બદલી શકીએ છીએ તેટલી સહેલાઇથી જ ટૂંક સમયમાં આપણે ઇજા પામેલા હૃદયને બદલી શકીશું," સુધા બોલી ઊઠી.



III

થોડા સમય પછી સુધા એની બહેનપણીઓ સાથે સંતાકૂકડી રમતી હતી. એની મા ફયૂઝનું સમારકામ કરતી હતી. અંશુએ દોડતાં આવીને પૂછ્યું, " સુધા, તારી મમ્મી ક્યાં છે ? મારે એમની સાથે વાત કરવી છે. "

" શું થયું છે, અંશુ ? " સુધાએ પૂછ્યું.

અંશુ ખૂબ ગુસ્સામાં હતો અને એણે રડમસ થઈને કહ્યું, " હું તને કહેવા માગતો નથી. હું તો ફક્ત આન્ટી સાથે વાત કરવા માગું છું "

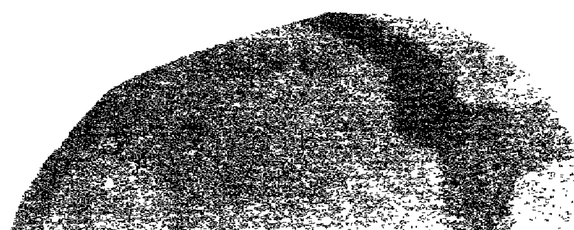
સુધાએ અંશુને શાંત પાડવા કોશિશ કરી, " અચ્છા અંશુ, ગુસ્સે ના થા. હું હમણાં જ એને બોલાવું છું," અને તે બૂમ પાડતી પાડતી ઘરમાં ગઈ, " મમ્મી બહાર આવ. અંશુ તારી સાથે વાત કરવા માગે છે. તેને શું થયું છે એ તો તે મને કહેતો નથી ! " એની મમ્મી આવી – હજી એના હાથમાં સ્ક્રૂ ડ્રાઈવર તથા ફ્યૂઝ હતાં.

અંશુ હજી બારણા પાસે જ ઊભો હતો. એની ભ્રમર ચડેલી હતી. સુધાની માએ હળવે રહીને પૂછ્યું, " શું થયુ છે ? તું આટલો બધો ગુસ્સે કેમ છે ?"











" મને ઠીક નથી, આન્ટી અને હું આખું અઠવાડિયું પથારીવશ હતો તોયે તમે મારી ક્યારેય ખબર કાઢવા આવ્યાં નહીં ! "

" અરે મારા દીકરા ! " સુધાની માએ કહ્યું, " તું બીમાર હતો એની સાથે જ મને ખબર નહોતી. કામને લીધે હું આખો દિવસ બહાર હોઉં છું. તને શું થયું હતું મને કહે. "

અંશુએ જવાબ દીધો, " થોડા દિવસ પહેલાં હું મારી અગાશીમાં પતંગ ચગાવતો હતો. શ્યામ પણ પતંગ ચગાવતો હતો. તેણે મને ટોણો માર્યો કે એનો પતંગ મારા પતંગ કરતાં મોટો અને વધારે સારો હતો એટલે મેં એનો પતંગ કાપી નાખ્યો. શ્યામનો પતંગ જેવો નીચે આવવા લાગ્યો કે મેં તેને આંચકી લેવાની કોશિશ કરી. મને કશી ખબર પડે એ પહેલાં તો હું અગાશીમાંથી નીચે પડ્યો. મારું માથું જમીન સાથે અથડાયું અને હું બેભાન થઇ ગયો. ત્યાર પછી શું થયું તેની મને ખબર નથી. મમ્મીએ મને કહ્યું કે મને દવાખાનામાં લઇ જવામાં આવ્યો હતો. મારામાંથી ઘણું લોહી વહી ગયું હતું એટલે દાક્તરે મને લોહી ચડાવ્યું હતું. હવે હું જ્યારે ગુસ્સે થઉં છું ત્યારે મમ્મી એ જાણવા આતુર હોય છે કે મને કોનું લોહી ચડાવવામાં આવ્યું હતું.

સુધાની મમ્મી હસી પડી, " મારા વહાલા દીકરા, તને લોહી આપવામાં આવ્યું છે એટલે કંઇ તારામાં ફેરફાર નથી થઇ ગયો ! તને કોઇ સંતનું લોહી આપ્યું હોત તો તું એકાએક ખુશમિજાજ થઇ ગયો હોત એમ તું માને છે કે શું ! ચિંતા ન કરતો. તને સારું થશે ત્યારે તું ઓછો ચિડાતો હોઇશ ."

અંશુએ સવાલ પૂછ્યો , જે એને ઘણા વખતથી મૂંઝવતો હતો, " આન્ટી, અમારા શિક્ષકે અમને કહ્યું હતું કે જ્યારે આપણને ઇજા થાય છે ત્યારે લોહી તુરત એની મેળે બંધ થઇ જાય છે. હું પડી ગયો ત્યારે લોહી વહેતું કેમ બંધ નહોતું થયું ?"

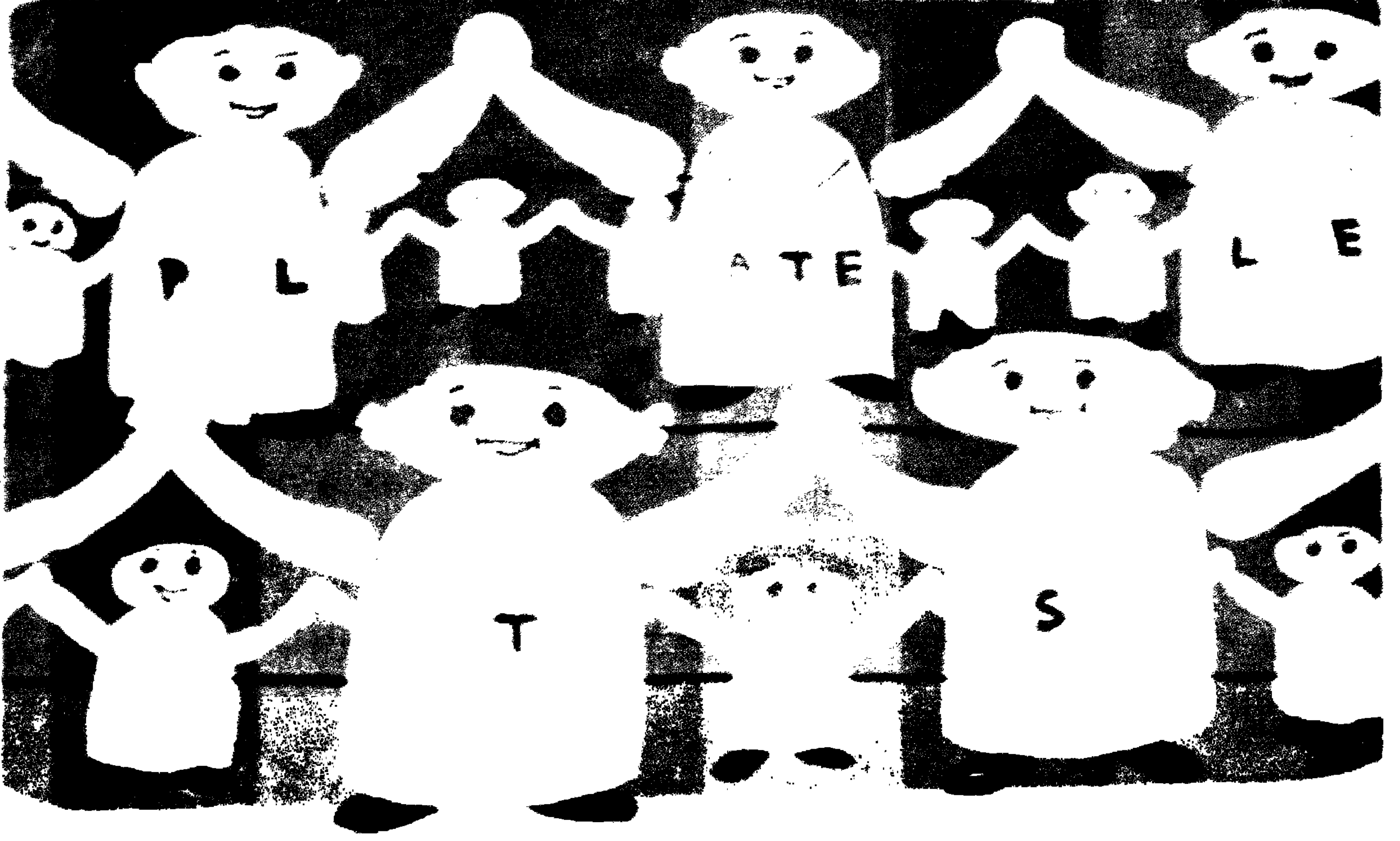
"આપણને જ્યારે ઇજા થાય છે ત્યારે લોહી વહેતું કેવી રીતે બંધ થાય છે એ વિષે હું તને કહું છું અને લોહી ચડાવવા માટે કેવી રીતે એને એકઠું કરીને સંઘરવામાં આવે છે એ સમજાવું છું."

"તને ખબર છે કે લોહીને આપણા શરીરમાં કેટલે બધે લાંબે સુધી જવું પડે છે? એ જુદી જુદી રક્તવાહિનીઓમાં વિવિધ દબાણથી સતત અને જલદી વહ્યાં કરે છે. આપણને ઇજા થાય છે અથવા કાપો પડે છે ત્યારે લોહીને બહાર વહેવાની તક મળે છે. જો એને

અટકાવવા માટે કશું ન હોય તો શરીરનું બધું જ લોહી બહાર ધસી આવે. પણ આવું બનતું નથી. તેં એ જોયું હશે કે લોહી વહેતું એકાદ–બે મિનિટમાં બંધ થઈ જાય છે.

આપણી રક્તપ્રસારણ પદ્ધતિ થોડે અંશે પાણી પુરવઠા પદ્ધતિ જેવી છે. નળીઓ





મારફત જ પાણી આપણા ઘરમાં આવે છે. નળીમાં કાણું પડે તો તે જગ્યાએથી પાણી જોરથી બહાર આવવા લાગે છે. તે વખતે સુધરાઈના સત્તાવાળાઓ સમારકામ કરવા માટે તેમના માણસો મોકલે છે."

પણ આન્ટી, કોઈ આપણને મદદ કરવા આવતું નથી, " અંશુએ અધવચ્ચે કહ્યું, સમારકામ માટે કોદાળી અને પાવડા લઈને જતાં સરસ કપડાં પહેરેલા નાનકડા માણસોનું સ્વપ્ન તેના મનમાંથી પસાર થયું અને એ ખીખી કરતો હસી પડયો.

" વારુ, અંશુ, એ બાબત હું સંમત થાઉં છું કે આપણે આ સરખામણી ખૂબ લંબાવી શકીએ તેમ નથી, કેમ કે આપણું શરીર સ્વતંત્ર છે અને એના મોટા ભાગનું સમારકામ

એ પોતે જ કરી લે છે. સમારકામનો મુખ્ય આશય લોહી વહેતું અટકાવવાનો છે. આ કામ ખૂબ અટપટી સંખ્યાબંધ ક્રિયાઓ પછી થાય છે. ઈજા પામેલી રક્તવાહિનીઓ સંકોચાય છે અને આથી લોહીનો પ્રવાહ ઘટી જાય છે. ત્યાર પછી લોહીની પ્લેટલેટસ ઘાને પૂરવા માટે એકઠી થઈ જાય છે. સાથે સાથે, ત્રીજી પ્રક્રિયા ચાલતી હોય છે. આમાં દ્રાવ્ય ફાઈબ્રિનોજીનને અદ્રાવ્ય ફાઈબ્રિનમાં ફેરવવામાં આવે છે. રક્તરસમાંના સંખ્યાબંધ પદાર્થો સાથે ફાઈબ્રિનોજીન ભળે છે ત્યારે આ ફેરફાર થાય છે. એમને લોહી ગંઠાવનાર પદાર્થો કહે છે. નવું તૈયાર થયેલ ફાઈબ્રિન પ્લેટલેટ્સની આજુબાજુ જાળ રચે છે અને તેમને ભેગી કરીને પ્લેટલેટસના ડાટાને મજબૂત કરે છે." આ તબક્કે અંશુએ પૂછ્યું, " પણ આન્ટી, આપણને ઈજા થાય છે ત્યારે કેટલીક વખત લોહી વહેતું બંધ થતું નથી. શા માટે આમ થય છે ? "

સુધાની મમ્મીએ જવાબ દીધો, "ઘા જયારે ખૂબ ઊંડો હોય છે ત્યારે રક્તવાહિનીઓ દબાઇ શક્તી નથી એટલે લોહી વહેતું બંધ થતું નથી. એટલે આપણે રક્તવાહિનીઓ ઉપર બહારથી દબાણ લાવવું પડે છે. જેમ કે ઘા ઉપર જોરથી પાટો બાંધીએ છીએ. ઘણી વાર દાક્તર જ આ કામ યોગ્ય રીતે કરી શકે છે. ઘણું લોહી વહી ગયું હોય તો લોહી ચડાવવું જરૂરી છે– જેમ તારી બાબતમાં બન્યું તેમ અંશુ. "

"પણ લોહી ચડાવવું શા માટે જરૂરી છે ? " અંશુએ પૂછ્યું.

" આપણામાંથી લોહી વધુ પ્રમાણમાં વહી જાય તો પ્રાણવાયુવાળા લાલ કોષો અને રક્તરસ ઘટી જાય અને આપણે નબળા અને ફિક્કા પડી જઈએ છીએ."

" પૂરતા પ્રમાણમાં પ્રાણવાયુ નહીં હોવાથી નબળાઇ આવે છે...." અને ખૂબ ઓછા લાલ કોષોને લીધે પ્રાણવાયુની અછત ઊભી થાય છે," સુધા વચ્ચે બોલી ઊઠી.

"તદ્દન સાચું,'' એની મમ્મીએ કહ્યું, "શરીરના કોષો એમની શક્તિ માટે પ્રાણવાયુ ઉપર આધાર રાખે છે એ તો તું જાણે છે. લોહીના અપૂરતા જથ્થાને લીધે પ્રાણવાયુનો પુરવઠો અપૂરતો બને છે જેને લીધે પછી નબળાઇ આવે છે."

" આન્ટી, લોહી ચડાવ્યા વગર શરીર કામ ન કરી શકે ?"અંશુએ પૂછ્યું.

" એનો આધાર કેટલું લોહી વહી ગયું છે એના ઉપર રહે છે. શરીર પોતાનાં પ્રવાહીઓ અને પ્રોટીન ખેંચીને લોહીનો જથ્થો જાળવી રાખવાની કોશિશ કરે છે. પણ આ તો ખૂબ મર્યાદિત જથ્થો હોય છે. લોહી વહી જવાની ક્રિયા પ્રત્યે શરીર આ રીતે તત્કાળ પોતાનો પ્રતિભાવ પ્રગટ કરે છે. ખરેખર નવું લોહી આવતાં તો થોડાક દિવસ લાગે," સુધાની મમ્મીએ સમજ પાડી.

" લોહી વધારે પ્રમાણમાં વહી ગયું હોય એવા કિસ્સામાં લોહી ચડાવવું જરૂરી બને છે. હું તમને કહી ચૂકી છું કે લોહીનું મુખ્ય કામ પ્રાણવાયુ લઈ જવાનું છે. આ કામ ફક્ત લાલ કોષો કરે છે એટલું જ નહીં, રક્તરસ પણ કરે છે. મોટા પ્રમાણમાં લોહી વહી જવાથી લાલ કોષો અને રક્તરસ બંનેની અછત ઊભી થાય છે એટલે લોહી ચડાવવાનો આશય લાલ કોષો વધારવાનો તેમ જ રક્તરસની ખોટ પૂરી કરવાનો છે."

" લોહી ચડાવતી વખતે ખૂબ દુખતું હશે, મમ્મી? " સુધાએ કહ્યું અને આશ્ચર્ય તેમ જ અહોભાવથી અંશુ તરફ જોયું. એ આટલો નાનો હોવા છતાં એને લોહી ચડાવાયું હતું !

સુધાની મમ્મીએ સ્મિત કર્યું. અને તેણે અંશુ તરફ જોયું, " અંશુ, લોહી ચડાવતી વખતે દુખ્યું હતું, અમને કહે જોઈએ ? "

વીરની અદાથી અંશુએ જવાબ આપ્યો, " જરાયે નહીં. હકીકતમાં, મને કંઈ જ થયું ન હોતું."

" અંશુ સાચો છે. આજે લોહી ચડાવવું ખૂબ સહેલું છે, પણ પહેલાં એવું નહોતું. આધુનિક તબીબીશાસ્ત્રના શરૂઆતના દિવસોમાં લોહી ચડાવવાનું સહેલું નહોતું. સાચું પૂછો તો દાક્તરો એ પણ જાણતા નહોતા કે શરીરમાં કઈ જગ્યાએથી લોહી આપવું ! અધૂરામાં પૂરું કોનું લોહી આપવું તેની પણ તેમને ખબર નહોતી.

" વારુ, વિલિયમ હાર્વે જેને વિષે હું તમને અગાઉ કહી ચૂકી છું તેણે સૌથી પહેલાં કહ્યું હતું કે રક્તવાહિનીઓ માટે સીધે સીધું લોહી ચડાવવું જોઈએ."

" આન્ટી, પણ આમ કરવામાં કોના લોહીનો ઉપયોગ કરવો તે હાર્વે જાણતો હતો



કે ?" અંશુએ સવાલ પૂછ્યો.

" ના. એણે આ પ્રશ્નનો વિચાર સુધ્ધાં કર્યો નહોતો. એ દિવસોમાં પશુનું લોહી વાપરવાનો વિચાર દાક્તરોના મનમાં રમતો હતો," સુધાની મમ્મીએ જવાબ દીધો.

પશુનું લોહી ! બંને બાળકો ખડખડાટ હસી પડયાં.

પશુનું લોહી શું સાચે જ વાપરી શકાય ખરું ? " સુધાએ મલકતાં મલકતાં પૂછ્યું. એની મમ્મીએ ડોકું ધુણાવ્યું, અને જવાબ આપ્યો, " ના ! પણ એ વખતે લોહી વિષે આપણને ઝાઝી જાણકારી નહોતી. વળી, પશુનું લોહી સહેલાઈથી મળતું હતું એટલેસ્તો એક ફ્રેંચ વિજ્ઞાનીએ એના દર્દીઓને ઘેટાના બચ્ચાનું લોહી આપવાનો પ્રયોગ કર્યો. "

" શું થયું ? દર્દીઓ મરી ગયા કે શું ? " બાળકોએ શંકાથી પૂછ્યું. " તેઓ બચી જ કેવી રીતે શકે ! અને આ પ્રયોગ નિષ્ફળ નીવડવાથી આ ક્ષેત્રમાંનું વધુ સંશોધન ૧૫૦ વર્ષ કરતાં વધારે સમય સુધી અટકી પડયુ. ઘણાં વર્ષો પછી બીજા એક વિજ્ઞાનીએ શોધી કાઢ્યું કે લોહી ચડાવવામાં માનવ–લોહીનો ઉપયોગ કરવો જોઇએ. તેણે લોહી ચડાવવાના સંખ્યાબંધ પ્રયોગ સફળતાથી પાર પાડ્યા."

" એમ કે ! એથી તો બધી મુશ્કેલીઓ પતી ગઇ હશે ! " સુધા બોલી ઊઠી.

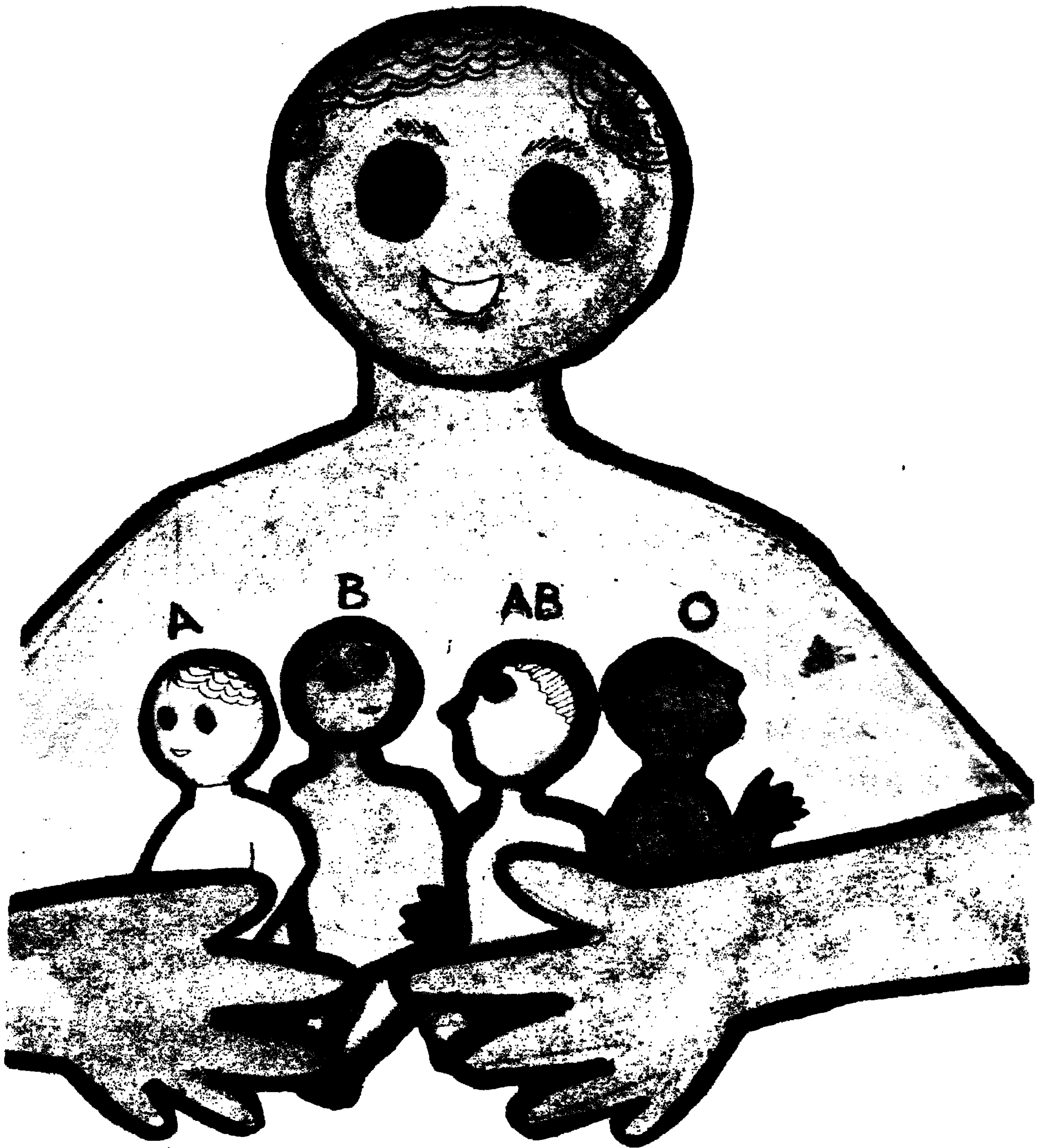
" જરાયે નહીં. " એની મમ્મીએ જવાબ આપ્યો." હકીકતમાં, આથી બીજી તદ્દન નવી મુશ્કેલીઓની પરંપરા ઊભી થઇ. લોહી ચડાવ્યા પછી દર્દીઓ દર વખત બચી જતા નહોતા. ત્યાર બાદ દાક્તરોને જણાયું કે જ્યારે તેઓ લોહીનો સંગ્રહ કરવાનો પ્રયત્ન કરતા ત્યારે તે ગંઠાઇ જતું. સોડિયમ સાઇટ્રેટ નામનું રસાયણ ઉમેરવાથી લોહી ગંઠાઇ જતું અસરકારક રીતે અટકાવવી શકાય છે એવું જ્યારે માલૂમ પડયું ત્યારે આ મુશ્કેલીનો નિવેડો આવ્યો. તેમ છતાં પહેલી મુશ્કેલીનો લોહી ચડાવ્યા પછી પણ નિવેડો આવ્યો નહીં."

" આ મુશ્કેલીનો નિવેડો કોણ લાવ્યું, આન્ટી ? " અંશુએ પૂછ્યું."

"પ્રખ્યાત વિજ્ઞાની કાર્લ લાન્ડસ્ટાઇનર. તેણે શોધી કાઢયું કે બધું લોહી એકસરખું દેખાય છે તેમ છતાં માણસના લોહીના સામાન્ય રીતે ચાર જૂથમાં વર્ગ પાડી શકાય તેમ છે."

" એ તેણે કેવી રીતે શોધી કાઢયું ?" સુધા વચ્ચે બોલી ઊઠી.

"લાન્ડસ્ટાઈનરને એના પ્રયોગોમાં જણાયું કે લાલ કોષોની સપાટી ઉપર કોઇ પદાર્થ છે. તેણે એને એન્ટિજીન નામ આપ્યું. બે જાતના એન્ટિજીન હોય છે એવું તેને માલૂમ પડ્યું. એટલે ચાર જાતની શક્યતાઓ ઊભી થઇ. કાં તો એક જાતનો એન્ટિજીન હાજર હોય અથવા ફક્ત બીજી જાતનો અથવા બંને હાજર હોય અથવા એક પણ હાજર ન હોય. આ



બે એન્ટિજીનને 'એ' અને 'બી' નામ આપવામાં આવ્યાં.

"હવે તું મને કહે કે આપણી પાસે લોહીનાં ક્યાં ક્યાં જૂથો હોઇ શકે ? " સુધાની મમ્મીએ પ્રશ્ન કર્યો.

" 'એ', 'બી', 'એબી' અને એક એવું જૂથ જેમાં આ બેમાંથી એક પણ ન હોય... કદાચ શૂન્ય હોય, ' સુધાએ ઉત્તર આપ્યો.

"હા, એ સાચું છે. આપણી પાસે ચાર જૂથ હોય છે. 'એ', 'બી', 'એબી' અને જેમાં આ બેમાંથી એક પણ એન્ટિજીન ન હોય એવું એક જૂથ હોય છે. આનું નામ શૂન્ય આપવામાં આવ્યું નહોતું," એમ સુધાની મમ્મીએ પોતાની પુત્રી સામે સ્મિત કરતાં કહ્યું". પણ એને 'ઓ' નામ આપવામાં આવ્યું હતું. લાન્ડસ્ટાઇનરે એ પણ શોધી કાઢેલું કે રક્તરસમાં એક પદાર્થ જણાતો હતો. તેણે એનું એન્ટિબોડી નામ આપ્યું. તેણે શોધી કાઢ્યું કે એન્ટિબોડી બે જાતનાં હતાં, એન્ટિબોડી 'એ' અને એન્ટિબોડી 'બી'.

"હવે ધ્યાનપૂર્વક સાંભળો. એન્ટિજીનની માફક ફરીથી ચાર જાતની શક્યતાઓ ઊભી થાય તેમ છે. ફક્ત એન્ટિબોડી 'એ' અથવા ફક્ત એન્ટિબોડી 'બી' અથવા એ બંને સાથે હાજર હોય એવી શક્યતા છે.

છેલ્લી શક્યતા એવી છે કે જેમાં ન તો 'એ' અથવા ન તો 'બી' એન્ટિબોડી હાજર હોય."

" આ એન્ટિબોડી શું કરે છે ? " અંશુએ પૂછ્યું.

" એમ તો તેઓ એન્ટિજીનના દોસ્ત છે, પણ બધાને એકબીજાની સાથે બનતું નથી. હકીકતમાં, દરેક એન્ટિબોડી ફકત એક ખાસ એન્ટિજીન સાથે દોસ્તી રાખે છે. બીજાં બધાં એન્ટિજીનો સાથે એને દુશ્મનાવટ છે અને આથી શું થાય છે તે તું જાણે છે ? એન્ટિબોડીને એન્ટિજીન સાથે દોસ્તી હોય તો રક્તરસમાંના લાલ કોષો સુખેથી જીવી શકે છે. જો તેને દોસ્તી ન હોય તો તે લાલ કોષોનો નાશ કરે છે."

" આન્ટી ક્યા એન્ટિબોડી આપણા ભાઇબંધો છે ? " અંશુએ સવાલ કર્યો.

" હવે તમને લોહી-જૂથો યાદ છે ને ? વારુ, લોહીજૂથ 'એ' અને એન્ટિબોડી 'બી' ગાઢ મિત્ર છે અને લોહીજૂથ 'બી' અને એન્ટિબોડી 'એ' જાની દોસ્ત છે. એન્ટિબોડી

'એ ' અને 'બી' બંનેની સાથે દોસ્તી ધરાવવા માટે લોહીજૂથ 'ઓ' નશીબદાર છે, પણ લોહીજૂથ 'એ 'અને 'બી'ને કોઇ કરતાં કોઇ એન્ટિબોડી દોસ્ત નથી. " સુધાની મમ્મીએ સમજ પાડી.

સુધાની મમ્મીએ આગળ ચલાવતાં કહ્યું, " આપણા જન્મની સાથે જ આપણામાં આ કુદરતી એન્ટિજીન અને એન્ટિબોડી હોય છે. પરંતુ આ ઉપરાંત જંતુઓ દ્વારા ઉત્પન્ન થયેલાં બીજાં બહારનાં એન્ટિજીન આપણા લોહીમાં દાખલ થાય છે. આમ થાય છે ત્યારે આપણું શરીર એન્ટિબોડી ઉત્પન્ન કરે છે, જે બહારના એન્ટિજીનનો સામનો કરી તેમને બિનહાનિકારક બનાવી દે છે. આથી ચેપ સામે શરીરને રક્ષણ મળે છે.'

"કઈ ચીજ આપણું લોહી–જૂથ નક્કી કરે છે, આન્ટી ?' અંશુએ વચ્ચે પૂછ્યું.

"ઓહો ! આ સવાલની હું રાહ જોતી હતી એ તો સાવ લહેલું છે," સુધાની મમ્મીએ કહ્યું, "મા-બાપનાં લોહીનું જૂથ સંપૂર્ણપણે આ બાબત નક્કી કરે છે. મા-બાપનાં લોહીનું જૂથ એકસરખું હોય તો બાળકનું લોહીજૂથ પણ એમના જૂથ જેવું જ હોય છે. મા–બાપ પૈકી એકનું લોહીજૂથ 'ઓ' હોય તો બાળકના લોહીજૂથનો નિર્ણય બીજા જનકના લોહીજૂથ દ્વારા કરવામાં આવે છે. એમાંના એકનું લોહીજૂથ 'એ' અને બીજાનું લોહીજૂથ 'બી' હોય તો બાળકનું લોહીજૂથ 'એબી' હોય છે.

આ રસપ્રદ માહિતીથી બાળકોમાં રોમાંચ પેદા થયો. એમણે એમના લોહીજૂથનું રહસ્ય શોધી કાઢ્યું હતું !

આ વખતે સુધાએ પૂછ્યું, " મમ્મી, તેં વિષય બદલ્યો છે. તે લોહીજૂથો વિષે વાત શરૂ કરી છે. લોહીજૂથોને લોહી ચડાવવા સાથે શો સંબંધ છે ? "

" લોહી ચડાવવાની બાબતનો સંપૂર્ણ આધાર લોહીજૂથો ઉપર રહેલો છે. મેં તમને પહેલાં કહ્યું હતું કે નીરોગી માણસમાંથી લોહી લઈને આપવા છતાં પણ કેટલાક દર્દીઓ બચ્યા નહોતા. આમ થવાનું કારણ એ હતું કે લોહી આપનાર અને લેનારનું લોહી મળતું નહોતું. એક વાર આપણે લોહીજૂથ વિષે જાણી લીધું એ પછી આ પ્રશ્નનો ઉકેલ મળી ગયો છે.

" લોહીજૂથોને આધારે હવે લોહી ચડાવવામાં આવે છે. ઈસ્પિતાલો જે જૂથનું લોહી

ચડાવવાનું છે તે જૂથ દર્દીના લોહીજૂથને મળતું આવે છે એની ખાતરી કરી લે છે. ેનાં જૂથો મળતાં આવતાં ન હોય તો લાલ કોષો નાશ પામે છે અને દર્દી મરણ પામે એવુ પણ બને છે."

" આ ટ્રી, આપણું લોહીજૂથ ક્યું છે એ તમે કેવી રીતે શોધી કાઢો છો ? " અંશુએ પ્રશ્ન કર્યો.

બરાબર એ જ વખતે વાતમાં ખલેલ પડી અને સુધાના કાકા અંદર આવ્યા.

" આ આવ્યા આપણા મિત્ર ડૉ. આનંદ. તારો સવાલ એમને જ પૂછ."

બાળકો તરત જ ડૉ. આનંદને વીંટળાઈ વળ્યાં અને અંશુએ એનો સવાલ ફરી વાર પૂછ્યો. ડૉ. આનંદે જવાબ આપ્યો, " અમે એક લોહીનું જૂથ બીજા લોહીના જૂથ સાથે મળતું આવે છે એવી અનુકૂલન પદ્ધતિથી લોહીનું જૂથ નક્કી કરીએ છીએ. હૉસ્પિટાલની પ્રયોગશાળાઓમાં અમારી પાસે દરેક લોહીજૂથને અનુરૂપ લોહીની રસી સીરમ હોય છે....."

" અંકલ, સીરમ એટલે શું ? અંશુએ વચ્ચે પૂછ્યું.

" એક વાર આપણે લોહીમાંથી લોહીના કોષો, ફાઈબ્રિનોજીન અને ગંઠાવા માટેનાં તત્ત્વો કાઢી લઈએ તો જે પાણી જેવું સ્વચ્છ પ્રવાહી બાકી રહે છે તેને સીરમ કહે છે. તમને એન્ટિબોડી વિષે તથા એન્ટિબોડી અને લાલ કોષો વચ્ચે શો સંબંધ છે તે વિષે માહિતી આપવામાં આવી છે ? ડૉ. આનંદે પૂછ્યું.

" હા, આપવામાં આવી છે, અંકલ. અમને બધી ખબર છે." બાળકોએ રૂઆબભેર કહ્યું..

" તો પછી ચાલો હું તમને વધુ જણાવું. સીરમમાં એન્ટિબોડી હોય છે અને ફક્ત તેને અનુકૂળ થતા હોય તેવા લાલ કોષો જ એમાં ટકી શકે છે, બીજા નાશ પામે છે. હકીકતમાં એ બધા ભેગા મળી જશે. તબીબી ભાષામાં આને ગઠન કહે છે.

" હવે ધારી લો કે 'એ' જૂથની સીરમ છે અને એમાં આપણે લોહીનું ટીપું ઉમેરીએ છીએ. જો એમાં ગઠ્ઠા બાઝી જાય તો તેનો અર્થ એ કે આ લોહી 'એ' જૂથનું નથી. જો

ગંઠાઈ ન જાય તો તે જૂથ 'એ' અથવા 'ઓ'નું છે, કેમ કે લોહીજૂથ 'ઓ' ચાર લોહીજૂથોના કોઈ પણ સીરમ સાથે ભળી જતું નથી. આ અનુકૂલન પ્રક્રિયા તરીકે ઓળખાય છે."

અંશુ મુગ્ધ બની ગયો.

" અમે ઝૂમખાં જોઈ શકીએ કે, અંકલ ?" તેણે પૂછ્યું.

" હા જરૂર. તમે જરૂર એ જોઈ શકો છો. આવતી કાલે શાળામાંથી છૂટ્યા પછી ઈસ્પિતાલમાં આવો અને તમારે માટે હું અનુકૂલનનો પ્રયોગ કરી બતાવીશ. " એમ ડૉ. આનંદે વચન આપ્યું.



IV

ડૉ. આનંદ તેમની રાહ જોઈ રહ્યા હતા. તેમણે તેઓને પોતાની પાછળ પાછળ પ્રયોગશાળામાં આવવાનું કહ્યું.

પ્રયોગશાળાની બહાર મોટા લાલ અક્ષરોમાં લખ્યું હતું : રક્ત–પરીક્ષા કેન્દ્ર.

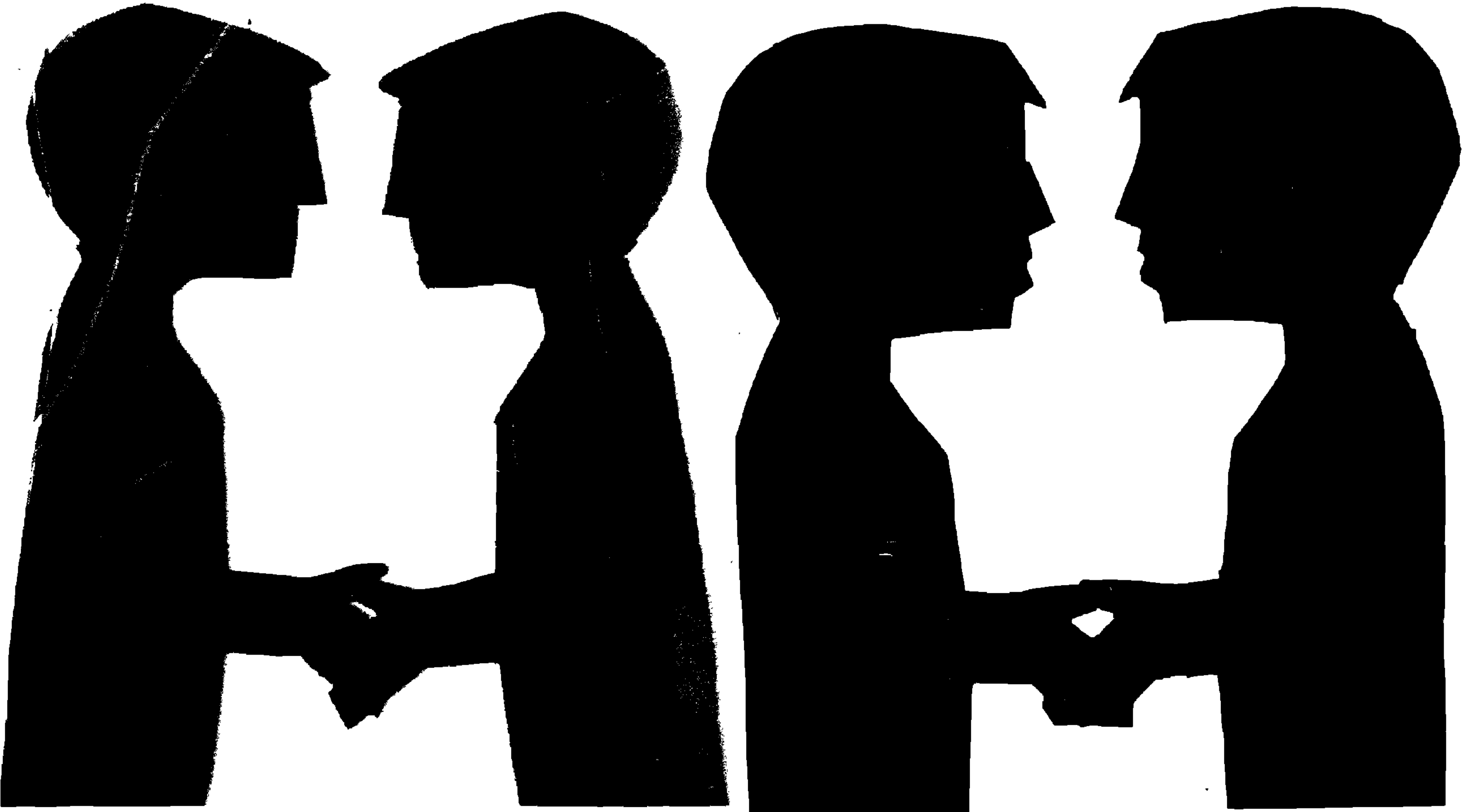
એની નીચે લખ્યું હતું : લોહી આપો, જીવ બચાવો. ચારે બાજુની ભીંતો ઉપર આવાં જ લખાણ હતાં. ડૉ. આનંદ, સફેદ ઝભ્ભો ગાઉન પહેરેલા એક માણસ પાસે ગયા. તે સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રમાંથી જોતો હતો.

"અહીં અમે લોહી-જૂથોની પરીક્ષા કરીએ છીએ, ડૉ. આનંદે કહ્યું. " આવીને સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રમાંથી જુઓ..

સુધા તરત જ દોડી ગઇ અને તેણે સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રમાંથી ઝીણવટથી જોયું. ત્યાર પછી અંશુનો વારો આવ્યો. સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર લોહીના ડાઘની તપાસ માટે ગોઠવવામાં આવેલું. હતું.

"સ્લાઈડ ઉપર 'બી' લોહી જૂથની રસી લગાડેલી છે. એમાં 'એ' લોહી જૂથના લોહીનું ટીપું ઉમેરવામાં આવ્યું છે. લોહી જૂથો એકબીજાને મળતાં આવતાં નથી એટલે લોહી ગંઠાઇ જાય છે." ડૉ. આનંદે સમજાવ્યું.

આ એક વખત જોઇ લીધું એટલે ડૉ. આનંદે સ્લાઇડ બદલી અને તેમને ફરીથી સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રમાંથી જોવા કહ્યું.



"આ કિસ્સામાં લોહી અને રસી (સીરમ) એક જ લોહીના જૂથનાં છે એટલે તે બાઝયું નથી. આનો અર્થ એ થયો કે લોહી જૂથ એકબીજાને અનુકૂળ છે."

તેમણે વધુમાં જણાવ્યું, "હવે તો તમે જાણો છો કે લોહી ચડાવવા પહેલાં રક્તદાતાનું લોહીજેનેઆપવાનુ છે તેના લોહીને મળતું આવે એ જરૂરી છે. લોહી જૂથ 'એ' ધરાવનાર



દર્દીને ફક્ત 'એ' જૂથનું લોહી આપવામાં આવે છે. આવી રીતે 'બી' જૂથનું જ લોહી 'બી' જૂથના દર્દીને અપાય છે...."

"અંકલ, દર્દીનું લોહી 'એબી' હોય તો ક્યા જૂથનું લોહી અપાય છે ?" સુધા વચ્ચે બોલી ઊઠી.

" 'એબી' લોહી જૂથવાળો દર્દી ઘણો નશીબદાર છે. તે કોઈ પણ લોહી જૂથમાંથી લોહી લઇ શકે છે. બીજી રસ પડે એવી હકીકત એ છે કે લોહી જૂથ "ઓ" બધા દર્દીઓને આપી શકાય છે. એટલે તો લોહી જૂથ 'ઓ' ધરાવતી વ્યક્તિ સર્વધારણ રક્તદાતા છે અને લોહી જૂથ 'એબી' ધરાવતી વ્યક્તિ સર્વસાધારણ રક્તગ્રાહ છે."

" પણ અંકલ, આન્ટીએ અમને કહ્યું હતું કે લોહી જૂથો ચાર જાતનાં હોય છે." અંશુએ જણાવ્યું.

"હા, એ સાચી છે. લોહી જૂથો ચાર જાતના હોય છે : 'એ', 'બી', 'એબી' અને..."

"મમ્મીએ આ બધું જ સમજાવ્યું છે." સુધા ઉતાવળી થઈન વચ્ચે બોલી ઊઠી." મારે એ જાણવું છે કે લોહીના જૂથો અલગ તારવવા માટે બીજી કોઇ રીતો છે કે ?"

"એન્ટિજીન શું છે ? એ તો તમે જાણો છો ને ? લોહીનાં જૂથો અલગ તારવવા માટે 'એ', 'બી', 'ઓ' સિવાય બીજી ત્રીસ રીતો છે. એન્ટિજીનનાં વિવિધ જૂથો ઉર આ બધી રીતોનો આધાર રહેલો છે. તેમ છતાં, લોહી ચડાવવામાં આ બધી રીતોમાંથી એક જ અગત્યની છે."

"એ કઈ રીતે અંકલ ?" અંશુએ પૂછ્યુ.

"હું એ વિષે હમણાં જ કહું છું પહેલાં મને કહે કે આપણા દેશમાં મોટા ભાગે મળી આવતા વાંદરાનું નામ શું તમે જાણો છો ?"

બાળકોએ નકારમાં ડોકું ધુણાવ્યું.

"એને રહેસસ માકડું કહે છે. "ડૉ. આનંદે કહ્યું.

"આ જાતના વાંદરાના લોહીમાં એક ખાસ તત્ત્વ હોય છે.' ડૉ. આનંદે વધુમાં કહ્યું, "આ તત્ત્વ આ વાંદરામાં છે એવું સૌથી પહેલું શોધી કાઢવામાં આવ્યું હતું એટલે એને રહેસસ તત્ત્વ કહે છે.

" કેટલાક લોકોના લોહીમાં આ તત્ત્વ હોય છે જ્યારે બીજામાં આ હોતું નથી. રહેસસ તત્ત્વ ધરાવનારા લોકો રહેસસ પોઝિટિવ કહેવાય છે. અને એ નહી ધરાવનારા લોકો રહેસસ નેગેટિવ કહેવાય છે. એમ જણાવ્યું છે કે વસ્તીના આશરે પંચ્યાશી ટકા લોકો રહેસસ તત્ત્વ ધરાવે છે અને પંદર ટકા લોકો એ ધરાવતા નથી."

અત્યાર સુધી શાંત રહેલા અંશુએ પૂછ્યું, "અંકલ, લોહી જૂથો આપણને કેવી રીત મદદ કરે છે ?"

સુધાએ આના પછી તરત બીજો પ્રશ્ન પૂછ્યો, " અંકલ, બ્લડ બક શું છે ?

ડૉ. આનંદે કહ્યું, " હું અંશુના સવાલનો જવાબ પહેલાં આપીશ. મેં તમને એના સૌથી અગત્યના ઉપયોગ – લોહી ચડાવવા બાબત કહ્યું છે જ. લોહી ચડાવવાની ક્રિયાથી રોજ સેંકડો લોકોના જાન બચાવી શકાય છે. આ ઉપરાંત, લોહીજૂથોને અલગ તારવવાની



ક્રિયા ઘણી રીતે ઉપયોગી નીવડી છે. આજકાલ ગુનેગારોને પકડવા પોલીસ આનો ઉપયોગ કરે છે. ગુનાના સ્થળે પડેલાં લોહીનાં થોડાંક ટીપાં ઘણી વાર ગુનેગારને શોધી કાઢવામાં ઉપયોગી બને છે.

" બાળકો, રાજા વીરસેનની વાત તમે જાણો છો ?" " ના. અંકલ અમને એ કહો !" બાળકો એકસાથે બોલી ઊઠયાં, "ભલે, ભલે," ડૉ. આનંદ બાળકોનાં મોં સામે જોઇને મલક્યા અને તેમણે વાત શરૂ કરી, " ઘણાં વરસો પહેલાં એક રાજા રહેતો હતો. મૃગયા ખેલવા જતાં એ એક ઋષિની કુટીર પાસે આવી પહોંચ્યો. સાંજ પડી ગઇ હોવાથી એણે ઋષિને પૂછ્યું કે મને અહીં રાતવાસો કરવા દેશો કે કેમ ? ઋષિએ એને આશરો આપ્યો. ઋષિની સ્વરૂપવાન પુત્રીએ એની સરભરા કરી. રાજા ઋષિની પુત્રી સાથે પ્રેમમાં પડયો અને આખરે એને પરણ્યો. દરબારમાં પાછા જવાનો વખત આવ્યો ત્યારે એની પત્નીને પાછળ મૂકીને જતાં એણે કહ્યું, 'લે આ મારી વીંટી રાખ. હું જલદી ફરીથી આવીશ અને તને મારી રાણી બનાવવા માટે લઇ જઇશ.' પણ કમનસીબે, પાછા ફરતી વખતે, ભૂલથી એણે એક મુનિનો ગુસ્સો વહોરી લીધો. મુનિએ એને શાપ દીધો. 'તું જેના વિચારમાં આટલો બધો ખોવાઇ ગયો છે તેને ભૂલી જઇશ.' અને આમ જ બન્યું. રાજા પેલી ઋષિ કન્યાને ભૂલી ગયો. કન્યા તો એની રાહ જોતી રહી. મહિના ઉપર મહિના વીતવા લાગ્યા અને તેણે એક પુત્રને જન્મ આપ્યો. શિશુ મટીને એ સુંદર બાળક બન્યો. જયારે એ દસ વર્ષનો થયો ત્યારે તેની માએ તેના પિતા વિષે વાત કરી અને તેને પોતાના કાયદેસરના વારસોનો હક-દાવો રજૂ કરવા માટે જવા આગ્રહ કર્યો. પણ જયારે આ બાળકે રાજય દરબારમાં જઇને રાજાને કહ્યું કે પોતે એમનો પુત્ર છે ત્યારે રાજા તાડૂકી ઊઠયો, 'આ જૂઠી વાત છે !' બાળકે પોતાની વાત સાચી હોવાનો રાજાને સમજાવવા પ્રયત્ન કર્યો, પણ રાજાએ એની માતાને આપેલી વીંટી એણે રજૂ કરી ત્યારે જ રાજાને જૂની વાત યાદ આવી અને આમ આ બાબંત પતી ગઇ.

" પણ આજે આવો બનાવ બને તો શું થાય એ તમે જાણો છો ? ડૉ. આનંદે પૂછ્યું.

" ના," બાળકોએ જવાબ આપ્યો.

" આપણે છોકરાના લોહીને એનાં મા-બાપનાં લોહી સાથે સરખાવીએ તો પુરવાર થશે કે છોકરો ખરેખર રાજાનો પુત્ર હતો. હકીકતમાં, ઈસ્પિતાલમાં તાજાં જન્મેલાં બાળકોની ભૂલથી અદલા બદલી બનવાના કિસ્સાઓમાં બાળકના લોહીની એનાં મા-બ.પનાં લોહી સાથે સરખામણી કરવાથી સાચાં મા-બાપને ઓળખી કાઢવામાં આવે છે. "

સુધા એનો પ્રશ્ન ફરી વાર પૂછવાનું કરતી હતી ત્યાં જ ડૉ. આનંદે કહ્યું, " સુધા, હું તારો પ્રશ્ન ભૂલી નથી ગયો. લોહીનો સંગ્રહ જ્યાં કરવામાં આવે છે તે સ્થળને બ્લડ બૅંક કહે છે. એ તો તું જાણે છે જ કે ચાલુ બૅંકમાં આપણે નાણાં અને બીજી કીમતી વસ્તુઓ ચોરોથી સુરક્ષિત રહે એ માટે વોલ્ટમાં રાખીએ છીએ. આવી રીતે, બ્લડ બૅંકમાં લોહીને ચોરોથી બચાવવા નહીં, પણ એને બીજી રીતે બગડે તેવાં ઘટકોથી બચાવવા માટે રાખવામાં આવે છે."

" લોહીને બ્લડ બૅંકમાં કેવી રીતે સંઘરવામાં આવે છે, અંકલ ? " સુધાએ પૂછ્યું.

" એ તો ઘણું સહેલું છે. ખૂબ મોટા ફ્રિજમાં એને સંઘરવામાં આવે છે. અને જેવી રીતે ફ્રિજમાં રાખેલો ખોરાક લાંબા સમય સુધી બગડ્યા વિના રહે છે તેવી જ રીતે લોહી પણ બગડતું નથી. હકીકતમાં, આશરે ૪° સેલ્સિયસ ઉષ્ણતામાન જાળવી રાખવામાં આવે છે.

" એને શરદી થતી નથી ? " અંશુએ બાફી માર્યું.

" ના, એને શરદી થતી નથી." ડૉ આનંદે હસીને જવાબ આપ્યો. " ઓછું ઉષ્ણતામાન લોહીને જાળવી રાખે છે. અને એ ગંઠાઇ ન જાય એ માટે એમાં સોડિયમ સાઇટ્રિટ નામનું રસાયણ ભેળવવામાં આવે છે."

" પણ આપણે બ્લડ બૅંકની શી જરૂર છે ?" અંશુએ સવાલ કર્યો.

" વિવિધ પ્રકારનાં લોહીજૂથો હોય છે એ તો તું જાણે છે. કેટલીક વાર એવું બને કે દર્દી જે લોહીજૂથ ધરાવતો હોય તે જ લોહીજૂથ ધરાવતો રક્તદાતા ન મળી આવે ત્યારે તમે

શું કરો ? આવી પરિસ્થિતિ માટે બધાં જૂથોનું લોહી બ્લડ બૅંકમાં રાખવામાં આવે છે." ડૉ. આનંદે કહ્યું,

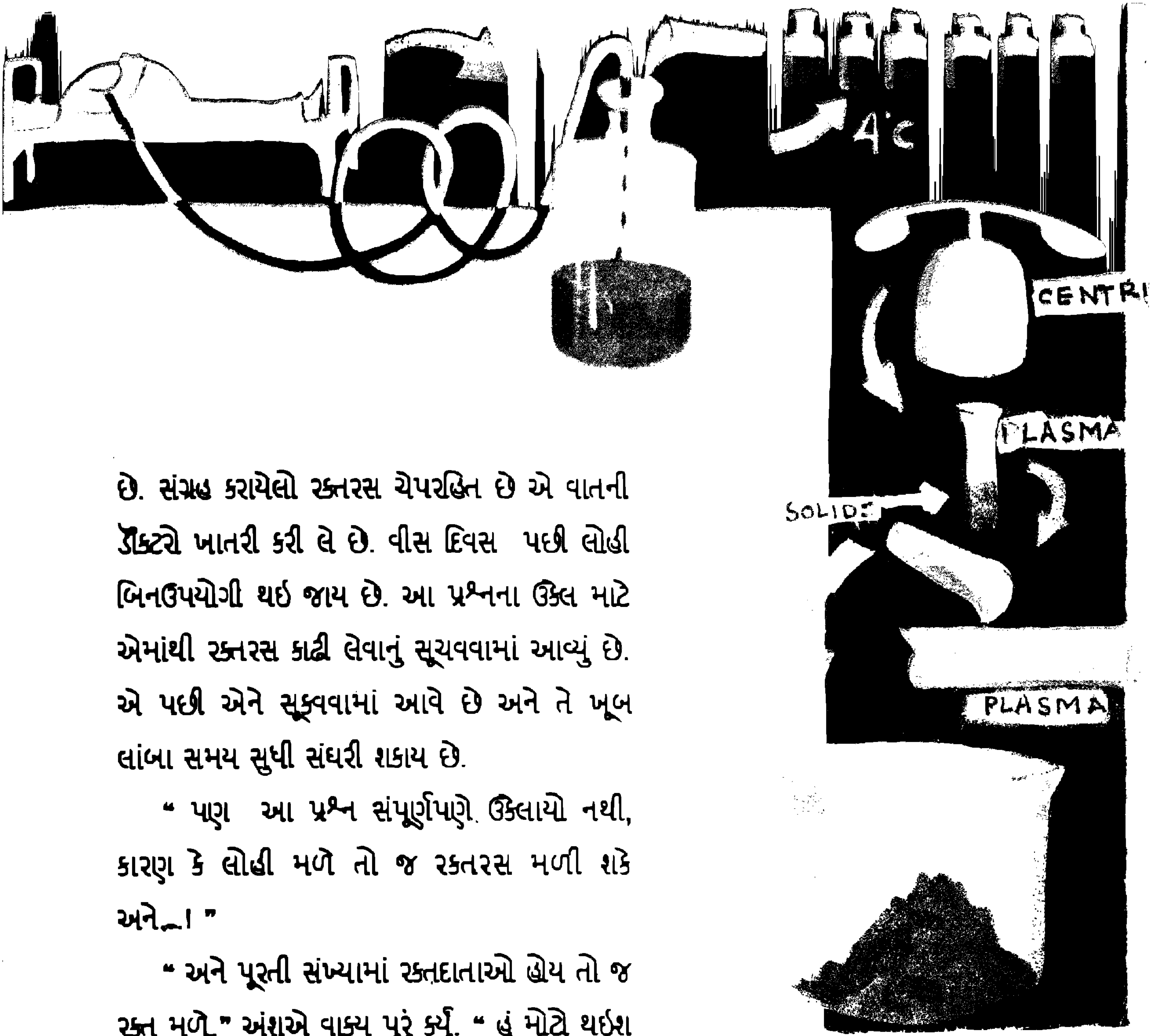
" અંક્લ, રેડ ક્રોસના ડૉકટરો લોહી એકઠું કરવા માટે અમારી શાળામાં આવ્યા હતા, પણ રક્તદાન કરવાની મોટા છોકરાઓને જ રજા અપાઇ હતી, અમને નહીં," અંશુએ ફરિયાદ કરી.

" દાક્તરોએ યોગ્ય જ કર્યું હતું, અંશુ," મંદ સ્મિત કરી પછી શ્વાસ ખાઇ ડૉ. આનંદે કહ્યું. " તારા જેવાં બાળકોએ લોહી આપવું જોઇએ એમ અમે તેમને કદી કહેતા નથી. રક્તદાતા તંદુરસ્ત હોય એની દાક્તરો ખાતરી કરે છે. બીમાર લોકોને રક્તદાન કરવાનું કહેવામાં આવતું નથી. રક્તદાતાનું ચેપવાળું લોહી રક્તગ્રાહીમાં એ જ રોગ ઉત્પન્ન કરી શકે તેમ છે." તેમણે ઉમેર્યું. " કોઇ રક્ત આપે તો તેથી એને નબળાઇ આવે છે ? " અંશુએ પૂછ્યું. " એનાથી જરા પણ ગભરાવાનું નથી, બિલકુલ નહીં " ડૉ. આનંદે કહ્યું." એકસાથે બે પ્યાલા જેટલું જ લોહી લેવામાં આવે છે. આપણું શરીર આ જથ્થો થોડા જ દિવસોમાં અને કોઇ મુશ્કેલી વગર પાછો મેળવી સરભર કરી લે છે. હકીકતમાં આપણે દર ત્રણ મહિને લોહી આપી શકીએ તેમ છીએ. એનાથી આપણને કશું જ નુકસાન થતું નથી. લોહી લીધા પછી દાક્તર લોહીજૂથની ચકાસણી કરે છે અને ત્યાર બાદ એને બ્લડ બૅંકમાં મોકલી આપવામાં આવે છે. હજીયે એક મુશ્કેલી રહી છે," ડૉ. આનંદે કહ્યું,

" એ કઇ છે ? " અંશુ અને સુધા બંનેએ એકસાથે પૂછ્યું.

" મુશ્કેલી એ છે કે બ્લડ બૅંકમાં લોહી વીસ દિવસ કરતાં વધુ વખત સંઘરી શકાય તેમ નથી," ડૉ. આનંદે સમજ પાડી. પછી તેમણે એકાએક બાળકોને પૂછ્યું, " રક્તરસ શું છે એ તમે જાણો છો ? " સુધાએ તરત જ કહ્યું "અંક્લ, લોહીમાંથી બધા જ રક્ત કોષો લઇ લીધા પછી જે પ્રવાહી બાકી રહે છે તેને રક્તરસ કહે છે."

" લોહી ચડાવવાનું જરૂરી હોય ત્યારે પણ રક્તરસ ચડાવવાની ક્રિયા સહાયરૂપ નીવડે



છે. સંગ્રહ કરાયેલો રક્તરસ ચેપરહિત છે એ વાતની ડૉક્ટરો ખાતરી કરી લે છે. વીસ દિવસ પછી લોહી બિનઉપયોગી થઇ જાય છે. આ પ્રશ્નના ઉકેલ માટે એમાંથી રક્તરસ કાઢી લેવાનું સૂચવવામાં આવ્યું છે. એ પછી એને સૂકવવામાં આવે છે અને તે ખૂબ લાંબા સમય સુધી સંઘરી શકાય છે.

" પણ આ પ્રશ્ન સંપૂર્ણપણે ઉકેલાયો નથી, કારણ કે લોહી મળે તો જ રક્તરસ મળી શકે અને...। "

" અને પૂરતી સંખ્યામાં રક્તદાતાઓ હોય તો જ રક્ત મળે," અંશુએ વાક્ય પૂરું કર્યું. " હું મોટો થઇશ ત્યારે રક્તદાતા બનીશ."

ડૉ. આનંદે આ ઉત્સાહી બાળક સામે સ્મિત કર્યું. તેમણે વધુમાં કહ્યું, " સુધાની મમ્મીએ કહ્યું જ હશે કે ખૂબ લોહી વહી ગયું હોય એવા કિસ્સાઓમાં લોહીનો જથ્થો પાછો અપાય તો લોહીની એ ખોટ વસમી લાગતી નથી. આ હકીકતથી વિજ્ઞાનીઓને લોહીનો જથ્થો વધારે એવા કેટલાક પદાર્થોનાં દ્રાવણો વિકસાવવાની ચાનક ચડી.

" એટલે કે રક્તરસનો જથ્થો વધારે એવા પદાર્થો. આ પદાર્થોને પ્લાઝમા વોલ્યૂમ એક્સપાન્ડર્સ રક્તરસ સંગ્રહ 'સંવર્ધક કહે છે. આવા સંખ્યાબંધ પદાર્થો છે તેમ છતાં તેમાં

ડેક્સટ્રાન મહત્વનો છે. ઘણી વાર કટોકટીભરી પરિસ્થિતિ પાર કરવામાં આ મહત્વનો ભાગ ભજવે છે.

" દુનિયાભરમાં પ્રયોગો કરવામાં આવી રહ્યા છે અને તાજેતરમાં જાપાનીઓએ લોહીની જગ્યાએ વાપરી શકાય એવો કૃત્રિમ પદાર્થ શોધી કાઢવામાં સફળતા મેળવી છે. કટોકટીના સેંકડો કેસોમાં લોહીની આ અવેજીનો સફળતાપૂર્વક ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો છે. ડૉ. આનંદે ઉમેર્યું કે "કૃત્રિમ લોહી બજારમાં છૂટથી મળતું થશે એ દિવસ હવે ખૂબ દૂર નથી, ત્યારે આપણે ઘણી જાતની બીમારીઓ ઉપર વિજય મેળવી શકીશું." "અંકલ, બે મહિના પહેલાં મને તાવ આવ્યો હતો ત્યારે દાક્તરે મારા લોહીનો નમૂનો લીધો હતો અને જણાવ્યું હતું કે તને મલેરિયા થયો છે, " સુધાએ કહ્યું.

" મલેરિયાનું નિદાન કરવા માટે લોહીની તપાસ કેવી રીતે મદદ કરે છે ? " અંશુએ પૂછ્યું.

" દાક્તર લોહીનો નમૂનો લઇ એને વિવિધ રીતે તપાસીને શરીરના કોઇ પણ ભાગમાં શી ખરાબી છે તે કહી શકે છે. સૂક્ષ્મદર્શક યંત્ર વડે આપણે ક્યા રોગના જંતુઓ હાજર છે તે સહેલાઇથી જોઇ શકીએ છીએ. ''

" અને અંકલ, અંકલ, ગયે વર્ષે મને તાવ આવ્યો હતો ત્યારે દાક્તરે મારું લોહી તપાસીને કહ્યું હતું કે મને ટાઈફૉઈડ થયો છે," અંશુએ કહ્યું. "સાચે જ, લોહીની તપાસ આપણને ઘણા રોગોનું નિદાન કરવામાં મદદ કરી શકે તેમ છે. કેટલાક રોગોમાં બહારના પદાર્થો જોઇ શકાય છે. દા.ત., રક્તકોષોમાં વિવિધ આકારના બહારના કોષો છે કે કેમ તે આપણે જોઇ શકીએ છીએ અને આ રીતે આપણે ઘણી વાર ક્યો રોગ છે એ કહી શકીએ છીએ. બીજા કિસ્સાઓમાં, રક્ત કોષો ઉપર તેમની શી અસર થઇ છે તે જોઇ શકાય તેમ છે. હું તમને એક દાખલો આપું. ઊંટાટિયાથી પીડાતા દર્દીનું લોહી તપાસવામાં આવે તો તેમાં સાધારણ સ્થિતિમાં હોય તેના કરતાં આઠ ગણા સફેદ કોષો વધ્યા છે એમ જણાશે. "રોગોના બીજા જૂથનું નિદાન પ્રોટીન અને રક્તરસના જથ્થાનો અંદાજ લગાવીને કરી શકાય છે. "

એકાએક સુધા બોલી, " અંકલ, રક્તસ્રાવ (હિમોફિલિયા) શું છે ? એ ભયંકર રોગ છે કે શું ? હમણાં મેં એક ચોપડીમાં એનો ઉલ્લેખ થયેલો જોયાનું યાદ છે."

" વારુ, એ તો તું જાણે છે કે જ્યારે આપણને ઈજા થાય છે ત્યારે સાધારણ રીતે એકાદ મિનિટમાં લોહી વહેતું બંધ થઈ જાય છે. એટલે કે જો લોહી વહેવાનું ચાલુ રહે તો લોહી ગંઠાવાની પ્રક્રિયામાં દેખીતી રીતે જ કંઈક ખામી હોવી જોઈએ. આ માટે ઘણાં કારણો હોઈ શકે. લોહી ગંઠાવાનાં તત્ત્વોની ખામી, પ્લેટલેટની સંખ્યામાં ઘટાડો, વિટામિન 'કે ' અથવા વિટામિન 'સી'ની અછત એ બધાં એવાં કેટલાંક કારણો છે કે જેથી લોહી ગંઠાવવાની કામગીરી નિષ્ફળ જાય છે.

"લોહી ગંઠાવાનાં તત્ત્વો પૈકીનું એક જેને ' તત્ત્વ આઠ ' કહે છે તેની અછત હોય તો તે વ્યક્તિને રક્તસ્રાવ થાય છે. આ રોગમાં સહેજ કાપો પડે તો કલાકો સુધી રક્તસ્રાવ ચાલુ રહે છે. આ રોગે ઈતિહાસમાં અગત્યની ભૂમિકા ભજવી છે એની ખબર છે ?"

" એ કેવી રીતે? " બંને બાળકોએ એકસાથે પૂછ્યું.

" આ રોગ યુરોપના રાજવીઓનાં કુટુંબોમાં સૌથી પહેલો માલૂમ પડ્યો હતો. એથી એને રાજરોગ કહે છે. આની રસદાયક હકીકત એ છે કે ફક્ત પુરુષોને જ એ થાય છે." અંશુએ કહ્યું "તમે અમને લોહી સાથે સંકળાયેલા ઘણા રોગો વિશે જણાવ્યું હતું, પણ તમે અમને મધુપ્રમેહ વિષે કશું જ કહ્યું નથી."

" ઈન્સ્યુલિન નામના પદાર્થની અછતથી મધુપ્રમેહ થાય છે. આ રોગમાં શરીર સાકરને આત્મસાત્ કરી શકતું નથી. આને પરિણામે લોહીમાં રહેલા સાકરના જથ્થામાં વધારો થાય છે. દેખીતી રીતે જ આપણને સમજાય છે કે આ રોગનું નિદાન રક્ત–શર્કરાની સપાટી તપાસવાથી થઈ શકે છે.

" હું તમને છેલ્લે છેલ્લે થોડી માહિતી આપી દઉં. તમે તમારાં દાદા-દાદીઓને તેમના ઘૂંટણ અને બીજા સાંધાઓ દુખતા હોવાની ફરિયાદ કરતાં હોવાનું સાંભળ્યું હશે. અહીં પણ લોહીની તપાસ રોગના નિદાનમાં મદદરૂપ નીવડે છે. મૂત્રપિંડો અથવા પિત્તાશય

બરાબર કામ કરે છે કે કેમ એ લોહીની તપાસ કરવાથી નક્કી કરી શકાય છે. આ બધા ઉપરથી તમને એ સમજાયું હશે કે આપણું લોહી આપણા બધા વિવિધ અવયવોની કેવી રીતે નોંધ રાખે છે અને માત્ર આપણા લોહી ઉપરથી આપણા શરીરના અવયવો યોગ્ય રીતે કામ કરે છે કે કેમ તે આપણે કહી શકીએ છીએ. લોહી વિષે ઘણું જાણવાનું બાકી છે, પણ તમને જે બધું જણાવવામાં આવ્યું છે તે તમે યાદ રાખશો તો તમે વિજ્ઞાન સમજવામાં પ્રગતિ કરશો.



Printed by Bengal Offset Works, New Delhi-5

